Anno VI - Nuova Serie Luglio 1926 - N. 3

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

Necessità di un controllo statale sul grado di efficacia degli anticrittogamici ed insetticidi di nuova fabbricazione o non ancora largamente sperimentati.

Nel Congresso internazionale di Fitopatologia e di Entomologia agraria, tenuto a Wageningen nel 1923, la necessità di organizzare una sperimentazione di controllo sulla reale efficacia degli anticrittogamici ed insetticidi che annualmente vengono posti in commercio sotto i nomi i più diversi come specifici nuovi per combattere le malattie ed i parassiti animali delle piante, venne prospettata e discussa dai rappresentanti di vari Stati. Per quanto la discussione non sia giunta allora a delle proposte concrete, tuttavia il fatto stesso di aver espresso il voto, specialmente su proposta del prof. H. Faes della Stazione federale viticola di Losanna, d' inscrivere nel programma dei lavori della ventura conferenza internazionale di Fitopatologia lo studio di un tale problema, costituisce già un passo verso la soluzione di una questione che interessa fortemente gli agricoltori, giacchè sino ad ora in generale è stato ed è a spese e rischio di questi ultimi che il grado di efficacia dei diversi rimedi viene stabilito.

Secondo un progetto, accennato nelle sue linee principali dal prof. Faes, in ciascuna nazione, le domande dei produttori e dei rivenditori di anticrittogamici o insetticidi, accompagnate dai relativi prodotti, potrebbero esser ricevute e registrate da una o più stazioni centrali. Quest'ultime a lor volta incaricherebbero le stazioni secondarie provinciali, situate quindi in condizioni diverse di clima e di terreno,

di controllare con una sperimentazione rigorosa il grado di efficacia effettiva dei diversi prodotti.

Dei resultati di questa sperimentazione, eseguita tanto in laboratorio che in campo, dovrebbero esser redatti dei rapporti da inviare alla Stazione centrale, la quale avrebbe esclusivamente la competenza e l'autorità di rifiutare o permettere la vendita dei prodotti sperimentati.

Naturalmente un' analisi chimica dovrebbe controllare prima di tutto la composizione di questi ultimi, stabilendo il quantitativo di sostanze attive in essi contenute in rapporto alle dichiarazioni del fabbricante e al prezzo di vendita. Quest'ultima parte del programma è già stata in gran parte realizzata in Italia con la legge recente contro le frodi nella preparazione e nel commercio di sostanze ad uso agrario e di prodotti agrari e di cui si è già fatto cenno nel n. 1 di questo Bollettino.

Ma queste disposizioni legislative se mirano a colpire la frode una volta scoperta, non rendono obbligatorio il controllo preventivo da parte di organi statali sulla composizione chimica dei vari prodotti. Con questi provvedimenti quindi non vengono eliminati completamente i danni che agli agricoltori possono derivare da un' industria poco onesta o da un empirismo in buona fede. È molto probabile però che con una più efficiente organizzazione del Servizio fitopatologico, a cui dovrebbe essere affidata la realizzazione della seconda parte del programma più sopra accennato, possa anche effettuarsi il controllo preventivo sulla composizione dei diversi prodotti anticrittogamici e insetticidi.

Ciò che a noi interessa per il momento, ora che si sta per dare un nuovo assetto al nostro Servizio fitopatologico, è di prospettare uno schema di organizzazione concernente il controllo statale sull' efficacia dei prodotti nuovi o poco noti.

È evidente che presso di noi l' organo centrale di coordinamento non potrà esser costituito che dal complesso dei nostri tre principali istituti che si occupano delle malattie delle piante, e cioè dalla Stazione di Patologia vegetale di

Roma, dalla Stazione di Entomologia agraria di Firenze e dal Laboratorio di Entomologia agraria di Portici. Sarà a queste tre istituzioni che dovrà essere affidato dal Governo il delicato compito di controllare il grado di efficacia dei rimedi e la loro pratica applicabilità. A questi tre organi dovrebbero pervenire le domande dei fabbricanti o dei venditori di prodotti nazionali e di quelli esteri, quando questi dovessero esser venduti nel nostro paese. Naturalmente l'obbligo della presentazione di queste domande dovrebbe essere imposto da speciali disposizioni legislative, le quali, dopo un determinato periodo di tempo dalla loro promulgazione, autorizzassero soltanto la vendita di quei prodotti che fossero muniti del relativo permesso rilasciato dagli organi centrali del Servizio fitopatologico. Gli Osservatori sperimentali, distribuiti nelle varie regioni d'Italia, dovrebbero essere incaricati particolarmente della sperimentazione dei prodotti presi in considerazione ed ammessi al controllo di Stato. Le norme che dovrebbero regolare questa sperimentazione sarebbero dettate dagli organi centrali in modo che i resultati delle singole esperienze, condotte secondo determinati criteri, regione per regione, fossero comparabili fra loro. Dette norme dovrebbero derivare da nozioni sicure e complete sulla bibliografia delle questioni in esame, sulla biologia delle piante da proteggere e dei parassiti da combattere.

Non vi è dubbio che, oltre all'applicazione delle disposizioni legislative vigenti sulla circolazione, importazione ed esportazione delle piante e loro parti, la funzione principale degli Osservatori regionali dovrebbe consistere in questo rigoroso controllo sugli anticrittogamici ed insetticidi. Le dotazioni relativamente rilevanti, che la nuova organizzazione del Servizio fitopatologico porrà a disposizione dei singoli Osservatori, tolte le spese d'impianto in un primo periodo di assestamento, non potranno essere meglio impiegate che nell'esecuzione di questo lavoro sperimentale nell'interesse generale della nostra agricoltura. È questo certamente il genere di attività degli Osservatori che più

facilmente e con più vantaggio si presta a una coordinazione che emani da un organo centrale. Mentre nelle indagini sull' eziologia delle malattie o nella lotta contro malattie poco note, l' iniziativa personale e locale può riuscire in molti casi più feconda di resultati utili di un' azione costretta a svolgersi secondo norme prestabilite, la sperimentazione di controllo su rimedi nuovi contro malattie e parassiti noti riceverà un grande impulso e raggiungerà notevoli resultati se verrà eseguita secondo criteri direttivi razionalmente e rigorosamente vagliati. Sarà questa una delle funzioni del Servizio fitopatologico per la quale il Servizio stesso potrà elevarsi finalmente dalla semplice e spesso sterile applicazione della legge del 1913, e potrà dimostrare agli agricoltori la propria utilità pratica contribuendo direttamente e rapidamente al perfezionamento dei mezzi di cui l'agricoltore dispone per evitare o diminuire i gravi danni prodotti dalle malattie delle piante.

L. Petri.

Lo stato attuale di alcune questioni concernenti le ruggini dei cereali

(Continuazione, vedi numero precedente).

II.

La tecnica della coltura sperimentale delle ruggini.

Come è noto, le uredinee essendo dei parassiti obbligati e altamente specializzati, è fallito sino ad oggi ogni tentativo di coltivare questi funghi sopra substrati nutritivi artificiali. È dunque necessario, quando si voglia isolare e studiare sperimentalmente in coltura pura una determinata forma biologica di ruggine, coltivarla sopra individui viventi dell'ospite specifico.

In un articolo precedente sono stati riferiti sommariamente i resultati interessanti e praticamente notevoli che

da alcuni fitopatologi, americani specialmente, sono stati ottenuti con l' isolamento e la coltura pura di diverse forme specializzate di *Puccinia*.

Relativamente alla tecnica con cui è possibile eseguire simili indagini, è opportuno dare ora alcune indicazioni esplicative.

Raccolta e conservazione del materiale per le inoculazioni. — Le piante attaccate da ruggine e che devono fornire le uredospore per le infezioni sperimentali sono raccolte dopo averle introdotte ciascuna in una lunga busta di carta, in modo che le mani del raccoglitore non vengano a contatto delle singole piante. In mancanza di apposite buste, è necessario che chi fa la raccolta si lavi accuratamente le mani ad ogni pianta raccolta che viene portata, ravvolta in carta, nel laboratorio.

Le inoculazioni vengono eseguite entro breve spazio di tempo dalla raccolta, giacchè dopo un mese o due, le uredospore, se conservate in laboratorio, perdono la germinabilità in un' elevata percentuale (1).

L'inoculazione in serra. — Ordinariamente una stessa persona opera con una medesima forma di ruggine per evitare possibili inquinamenti. Le piante da inoculare, coltivate in numero di 8-10 per vaso, sono poste in tanti compartimenti di una serra, isolati fra loro.

Le piante sono tenute sotto gabbie di mussolina a due strati limitanti fra loro un' intercapedine. Prima di mettervi le piante, tanto le pareti della serra che le gabbie

---

(1) Secondo le ricerche di Hungerford, le uredospore di *Puccinia glumarum Tritici* restano viventi per 58 giorni se conservate in erbario; se poste in un essiccatore, dopo 63 giorni presentano una debole percentuale di germinabilità; se conservate in recipienti di vetro, in luogo riparato del laboratorio, dopo 23 giorni si constata solo una traccia di spore germinabili. Secondo le ricerche che ho fatto eseguire dal Dr. Mario Mencacci in questa R. Stazione, la durata della germinabilità delle uredospore di *P. glumarum Tritici*, conservate in laboratorio, non è superiore ai 30 giorni in generale, ciò che corrisponde a quanto ha constatato il Ducomet in Francia.

sono disinfettate, le prime con soluzione di solfato di rame, le seconde con vapori di formalina. Le inoculazioni sono fatte sulle foglie o sulle guaine, sia sulle piantine da poco germinate, sia su quelle più sviluppate. Le piante possono essere inumidite con un polverizzatore o solo localmente, nel punto dove deve avvenire l' inoculazione, con cotone bagnato o con un pennello o con le dita previamente disinfettate. Le uredospore sono applicate con un ago, sterilizzato alla fiamma, terminante a spatola con bordi non taglienti per non lacerare l'epidermide delle foglie.

L' inoculazione deve farsi sulla pagina inferiore a 2-3 cm. di distanza dall' apice.

Dopo l' inoculazione le piante sono ricoperte per 48 ore con campane di vetro accuratamente pulite e che posano su piatti contenenti acqua; quindi sono poste nelle serre e sotto la gabbia di mussolina. Se la temperatura della serra diventasse troppo elevata, appositi ventilatori promuovono uno scambio d' aria con l' esterno. Per render più difficili le contaminazioni può essere applicato un particolare dispositivo al tubo da cui entra l'aria per cui questa resta filtrata e liberata da spore di ruggine eventualmente provenienti dall' atmosfera circostante.

L' inoculazione nel campo. — Le piante di grano sulle quali si deve sperimentare, sono seminate in tante parcelle e l' inoculazione viene eseguita quando le piantine sono alte alcuni centimetri (1).

Non tutte le piante vengono inoculate secondo il metodo anzidetto, ma solo alcune, in modo che una volta sviluppatasi la ruggine su queste, le uredospore così ottenute sono sparse con un polverizzatore su tutte le rimanenti piante. Queste inoculazioni nel campo sono eseguite per sperimentare il grado di resistenza delle diverse varietà e ibridi alle forme di ruggine esistenti in una data regione. Natu-

(1) Le esperienze di Hungerford hanno dimostrato che l' infezione con uredospore di *Puccinia glumarum Tritici* non può avvenire sulla piantina di grano se la prima foglia non abbia incominciato ad aprirsi.

ralmente si può ricorrere in questi casi anche a una mescolanza di uredospore di diverse forme biologiche di ruggine. Le ore della sera sono le più favorevoli per questo genere di inoculazione, giacchè l'umidità della notte impedisce la rapida evaporazione delle goccioline d'acqua deposte sulle foglie insieme alle spore.

III.

In qual modo le ruggini dei cereali si conservano da un anno all'altro.

Una delle questioni che ha molto interessato i fitopatologi è quella che riguarda la possibile trasmissione delle ruggini mediante il seme. È noto come Eriksson abbia sostenuto, e sostenga ancora, che il fungo parassita, ridotto allo stato di semplice protoplasma, privo di membrana, viva nel seme, in simbiosi col citoplasma dei tessuti embrionali (*micoplasma*). Solo con lo sviluppo della piantina germinante i due protoplasmi si separerebbero e quello del fungo si localizzerebbe negli spazi intercellulari, circondandosi di una membrana e ritornando così allo stato di micelio.

Contro questa teoria non solo stanno i resultati delle ricerche citologiche di Marshall Ward, Klebahn, Zach, Beauverie e di altri, ma anche i risultati delle esperienze di De Jaczewski, Klebahn, Bolley, Zukal e di Hungerford, secondo le quali delle piantine di grano, provenienti da cariossidi prelevate da piante fortemente attaccate da ruggine, coltivate con tutte le precauzioni per evitare possibili infezioni dall' esterno, sono rimaste completamente immuni. Oggi quindi non è ammesso dalla grande maggioranza dei fitopatologi che le ruggini possano esser trasmesse col seme mediante un' intima unione simbiotica con l' embrione, e neppure che il micelio, secondo un' ipotesi di Zukal, possa svernare come tale nella cariosside per ritornare ad accrescersi nella piantina germinante.

Ma ciò non esclude il dubbio che le uredospore, che possono rimanere aderenti alla superficie delle cariossidi o svi-

lupparsi direttamente su queste, sieno capaci di dare origine in qualche caso a un'infezione precoce delle piantine, durante o subito dopo la germinazione delle cariossidi stesse.

La questione ha un interesse tutto speciale nel caso della comparsa d' infezioni precocissime di *Puccinia graminis* in regioni dove non esiste l'ospite (*Berberis*) della forma ecidica. Lagerheim trovò la *Puccinia coronata* sull'avena all'Equatore, dove nessuna specie di *Rhamnus* portava ecidi di questa ruggine, per cui si dovette concludere che questa ruggine era stata importata con del seme di avena dall'Europa. Secondo Mc Alpine la *Puccinia graminis* è comune in Australia, mentre colà esistono solo poche siepi di *Berberis* e la forma ecidica non vi è mai stata trovata sviluppata naturalmente. Egli quindi ritiene che la ruggine nera del grano sia stata introdotta in Australia coi semi di graminacee provenienti dagli Stati Uniti. Lo stesso sarebbe avvenuto della *P. coronata* su *Bekmannia erucaeformis* e della *P. montanensis* sulla segale selvatica (*Elymus canadensis*).

Uredosori e teleutosori di *P. graminis Tritici* sono stati trovati sulle cariossidi di grano all' estremità dell' ilo e talvolta lungo il solco ventrale mediano. Nel raccolto del 1915-16 negli Stati Uniti, secondo Hungerford, solamente una piccola percentuale di cariossidi infette fu trovata in centinaia di campioni esaminati. La percentuale più elevata superava di poco l' uno per cento. Il grano duro resultò più comunemente infetto.

Poichè il potere germinativo delle cariossidi con uredosori e teleutosori non è danneggiato dalla ruggine, dopo aver germinato a differenti temperature, i semi infetti sono stati fissati e sezionati secondo gli usuali metodi istologici. In nessun caso è stato trovato che il micelio della ruggine sia penetrato nei tessuti dell' embrione (Hungerford).

Cariossidi con uredo e teleutosori sono state seminate entro serra bene isolata. Le piante, allevate sino alla completa maturazione delle spighe, non hanno mai mostrato alcuna traccia d' infezione di ruggine. Esperienze analoghe sono

state fatte nell'Oregon e con gli stessi resultati con grano infetto da *Puccinia glumarum* (Hungerford).

La stessa esperienza ripetuta da Hungerford su più di 2500 piante nate da semi infetti da *Puccinia graminis* non ha rivelato alcun attacco di ruggine. E neppure è stata constatata alcuna infezione su piante provenienti da cariossidi che erano state ricoperte artificialmente con uredospore vive di *P. graminis Tritici.*

Questi resultati tendono dunque ad escludere che le ruggini del grano sieno trasmissibili mediante il seme.

Tuttavia non è possibile escludere in modo assoluto, come pensano Foex e Ducomet, che le uredospore, le quali si trovano aderenti alla superficie delle cariossidi, possano poi infettare le piante, giacchè al momento della semina cadendo alla superficie del terreno possono poi esser trasportate sulle piante.

Per le specie di *Puccinia* che sono eteroiche, la propagazione da un anno all' altro è resa possibile dove esiste l' ospite della forma ecidica, ma è ormai dimostrato che anche dove l' ospite ecidiale manca, la conservazione del parassita avviene egualmente, per quanto in modo più limitato e in determinate condizioni di clima.

Sono interessanti a questo riguardo le osservazioni fatte nel 1922 da Stakman in Europa relativamente alle infezioni della *Puccinia graminis.*

In Inghilterra e in Scozia, dove il *Berberis* è rarissimo, la ruggine nera è quasi sconosciuta, salvo in poche località dove si trovano piante dell' ospite ecidiale. Nel Paese di Galles, dove questo è invece assai frequente, è evidente la sua azione indiretta nel determinare forti attacchi di ruggine. In Danimarca il *Berberis* è stato quasi del tutto distrutto sin dal 1904 per prevenire i gravi danni che sino allora erano stati causati dalla ruggine nera, la quale può dirsi ormai scomparsa da molti anni. In Svezia, dove esistono numerose piante di *Berberis*, l' infezione nei cereali è gravissima, mentre è quasi nulla nei distretti settentrionali ed orientali dove il *Berberis* è scarso. In Germa-

nia già da parecchio tempo è stata quasi del tutto distrutta questa pianta e conseguentemente anche i danni prodotti dalla ruggine nera sono notevolmente diminuiti. Nei Paesi Bassi, dove il *Berberis* è raro, l' infezione di ruggine avviene eccezionalmente. Il contrario si verifica in Serbia, in cui esistendo molte piante dell' ospite ecidiale, la ruggine nera si sviluppa abbondantemente sui cereali.

In Russia, specialmente nelle regioni settentrionali e centrali, ad inverno lungo e rigido, la forma ecidica ha una evidente importanza nella conservazione e propagazione della *P. graminis*, così almeno resulta dalle osservazioni di De Jaczweski.

Stakman, nella sua escursione in Francia, ha constatato che la distruzione del *Berberis* nei distretti coltivati a cereali, iniziata sino dal 1891, ha determinato anche la soppressione quasi assoluta della ruggine nera, giacchè quando questa riesce a svilupparsi, ciò avviene troppo tardi per produrre dei danni apprezzabili. Durante l' estate del 1922 Stakman non ha trovato traccia di *P. graminis* sul grano, orzo, segale ed avena da Parigi verso il limite meridionale di quella regione e ciò in corrispondenza alla mancanza di piante di *Berberis*. Il caso opposto potè invece osservare in vicinanza delle Alpi dove abbonda il *Berberis*.

Foex e Ducomet, pur riconoscendo la parte importante che questa pianta ha nel determinare le più gravi infezioni di ruggine nera, credono di poter fare delle riserve sulle impressioni che Stakman ha riportato dalla sua visita in Francia.

Essi dubitano fortemente che il *Berberis* sia scomparso completamente dalle migliori regioni della Francia coltivate a grano e anche là dove è molto raro, le infezioni di ruggine nera sono talvolta assai gravi. Se, in generale questo parassita non determina danni notevoli, è perchè comunemente la sua comparsa s' inizia prima della fine di giugno; questo sviluppo tardivo però, in qualche annata piovosa e fredda (1924), non impedisce all' infezione di riuscire oltremodo intensa, anche in quelle regioni dove il *Berberis* è raro.

Per quanto nell'Europa meridionale, secondo Stakman, la necessità dell'ospite ecidiale sia meno necessaria per la conservazione e propagazione della ruggine nera, tuttavia anche in Spagna è evidente il rapporto fra la presenza di piante di *Berberis* e l'intensità degli attacchi della ruggine. Ciò avviene anche nell'Italia settentrionale, in tutta la valle padana, per es., dove gli attacchi della *P. graminis* sono più gravi per la presenza del *Berberis* più frequente e relativamente più vicino ai campi dei cereali di quanto si verifichi nel meridionale. Non è esatta l'affermazione di Stakman che la ruggine nera sia quasi inesistente nel sud dell'Italia per la mancanza dell'ospite ecidiale. Oltre al *Berberis vulgaris* che si spinge sino ai monti della Calabria, il *B. aetnensis* si trova nella stessa Calabria, in Sardegna e in Sicilia, dove presso Catania presenta frequentemente la forma ecidiale della ruggine nera. D'altra parte, secondo le osservazioni dello stesso Stakman, sembra che nei climi secchi e caldi le uredospore non possano provvedere alla conservazione dell'infezione per la mancanza di graminacee spontanee che restino verdi sino all'autunno. In queste condizioni le teleutospore sono certamente necessarie per conservare la vita del parassita e quindi ne resulta nuovamente l'importanza dell'ospite ecidiale, come avviene nei climi ad inverno lungo e soverchiamente rigido.

Nei climi temperati però le uredospore possono trasmettere l'infezione da un anno all'altro sviluppandosi in generale su graminacee spontanee. Ciò avviene non solo nell'Europa meridionale, ma anche negli Stati meridionali dell'America del Nord e del Golfo del Messico dove i *Berberis* sono rari e difficilmente infestati dalle basidiospore della *P. graminis* (1).

Le esperienze di Peltier, condotte per 5 anni (1920-25) a Lincoln nel Nebraska, hanno dimostrato in modo defini-

(1) Oltre a variazioni del grado di recettività delle specie di *Berberis* non resistenti (affini al *B. vulgaris*) alla ruggine nera, esistono in America molte specie di *Berberis* che posseggono un'elevata resistenza e sono affini al *B. thumbergii*.

tivo che in quelle condizioni climatiche, dopo il mese di Gennaio, non è possibile ottenere alcuna germinazione di uredospore raccolte sopra piante infette naturalmente in piena campagna sino dall' Ottobre. D'altra parte nessuna infezione si sviluppa su piante inoculate con tali uredospore, anche se si pongono in serra durante il periodo d' incubazione e si espongono poi sotto varie condizioni nel campo.

Il resultato di queste esperienze lascia quindi molto dubbiosi circa la possibilità dello svernamento delle uredospore della ruggine nera del grano nelle condizioni di clima del Nebraska.

Anche per la *P. triticina,* di recente riconosciuta come specie eteroica, deve esser presa in considerazione la possibile importanza che nella conservazione e propagazione di questa ruggine può avere la forma ecidiale. Quest' ultima, essendo stata ottenuta sino ad ora in serra da Jackson e Mains su *Thalictrum Delavayi* e *Th. flavum*, e da Ducomet e Schad su *Th. glaucum*, resta ancora da essere identificata in natura, per cui tanto in America come in Francia, non si sa ancora quale importanza attribuirle nel ciclo biologico della *P. triticina.* In Italia i danni prodotti da questa specie sono assai lievi in confronto della *P. graminis* e *P. glumarum;* essa comparisce assai tardi e sembra esser rarissima nel meridionale. Oltre a sicure notizie sulla sua presenza e sulla sua distribuzione geografica nella penisola, manchiamo completamente di ricerche sperimentali per stabilire il nesso genetico fra questa specie e varie forme di ecidi che si sviluppano su diverse specie di *Thalictrum* della nostra flora, ecidi che vengono attribuiti approssimativamente alla *Puccinia borealis* Juel, alla *P. persistens* Plowr. e *P. septentrionalis.*

Il *Thalictrum flavum*, che nelle esperienze di Jackson e Mains è risultato altamente recettivo per le basidiospore della ruggine bruna, è comune in tutto il nostro paese e così pure il *Th. calabricum*, *Th. minus*, *Th. elatum* e *Th. mediterraneum.*

Simile incertezza sull' importanza biologica e patologica

della forma ecidiale permane ancora relativamente alla *Puccinia dispersa*, *P. simplex*, *P. coronata* e *P. coronifera*. Per quanto riguarda la ruggine bruna dell' avena, nell'America del Nord questa specie si propaga quasi esclusivamente per mezzo delle uredospore, giacchè sono scarsissimi gl' individui delle specie di *Anchusa* suscettibili di ospitare la forma ecidiale. Nonpertanto è stata constatata un' infezione naturale di *Anchusa capensis*, ciò che dimostra che anche negli Stati Uniti lo stadio ecidico può assumere in qualche località una non trascurabile importanza nella conservazione e propagazione del parassita. Secondo Eriksson a questo riguardo sarebbe strettamente ridotta l' importanza della forma ecidiale delle ruggini coronate dell' avena, giacchè le ecidiospore germinabili non sono trasportate al di là di 30 metri dalla pianta ospite (*Rhamnus cathartica* e *R. frangula*). Recenti ricerche di Dietz, eseguite negli Stati Uniti, hanno dimostrato al contrario che l' avena può essere infettata a una distanza di più di un chilometro da una pianta di *Rhamnus* portante ecidi.

Malgrado le numerose lacune che presentano le nostre nozioni sul valore biologico della forma ecidica nella conservazione e propagazione del parassita nei diversi paesi, quanto oggi sappiamo sulla biologia delle ruggini eteroiche se tende a far attribuire una grande importanza nella perpetuazione di queste alle teleutospore, vi è ragione di ritenere che anche le uredospore, specialmente nei climi temperati abbiano una funzione altrettanto importante. Il modo col quale questa forma di spore possa propagare la malattia da un anno all'altro è stato oggetto di numerose ricerche. Le graminacee spontanee, suscettibili di essere attaccate dalla ruggine nera del grano, costituiscono degli ospiti, che nei climi ad inverno mite, trovandosi in vegetazione per tutto il periodo invernale, provocano la formazione di nuove generazioni di uredospore o per lo meno permettono al parassita di svernare allo stato di micelio. La possibilità, che le uredospore, sviluppatesi sulle graminacee spontanee, sieno capaci di propagare l'infezione sul finire dell' inverno o all' inizio

della primavera in regioni a clima più rigido, è stata presa in seria considerazione dai fitopatologi americani. Secondo le ricerche eseguite da Stakman e dai suoi collaboratori resulta che le correnti atmosferiche possono trasportare le uredospore a 10 000 piedi di altezza e anche più e a quanto sembra senza che ne vada distrutta la facoltà germinativa, ciò almeno è stato verificato per le uredospore raccolte a 7000 piedi. Ma non è stato possibile sino ad ora determinare a quale distanza dal luogo di origine questi germi possono essere trasportati dal vento. Le ricerche eseguite con areoplani negli Stati del Nebraska, Kansas e Oklahoma nel 1922, prima che l' infezione vi si manifestasse, non hanno rivelato traccia alcuna di uredospore nell'aria, a diverse altezze, mentre nel Texas si erano già formate numerosissime uredospore, le quali, almeno in quel caso, non erano state capaci di propagare l' infezione nelle regioni più settentrionali. Questo resultato negativo non può autorizzarci ad escludere senz' altro l'eventualità di un trasporto delle uredospore, anche a grande distanza dal luogo dove sono state originate.

Per definire una simile questione sono necessarie numerose altre ricerche ed eseguite in regioni diverse.

Anche per la *P. triticina* la possibilità della sua conservazione e propagazione mediante le uredospore assume una grande importanza dove manca l'ospite ecidiale. Nel sud dell' Europa e dell'America come in Australia, è ammissibile che il parassita riesca a conservarsi da un anno all'altro allo stato di micelio capace di formare uredospore. Le ricerche di Bolley e di Carleton, lo hanno dimostrato del resto per la parte meridionale degli Stati Uniti. Ma per le regioni settentrionali tanto dell' Europa che dell'America, a lungo e rigido periodo invernale, come per le regioni a lungo periodo estivo molto caldo e secco, è da ricercare se, nel caso della mancanza o scarsità della forma ecidiale, l' infezione venga propagata da uredospore trasportate dal vento da regioni a clima più temperato.

La *Puccinia dispersa*, come la *P. simplex*, non presentano, relativamente a una simile questione, lo stesso inte-

resse delle due specie precedenti, giacchè essendo più strettamente specializzate nel loro parassitismo, esse non attaccano rispettivamente che le specie del genere *Secale* o del genere *Hordeum*, e quindi nella loro conservazione allo stato di micelio o di uredospora non possono avere alcun valore altre specie di graminacee spontanee. Secondo le ricerche dell' Eriksson nell' Europa settentrionale, specialmente nella Svezia, dovrebbe escludersi lo svernamento della *P. dispersa* allo stato di uredospora. Tanto per questa specie come per la *P. simplex* sembrano avere una sicura efficacia nella conservazione e propagazione dell' infezione le rispettive forme ecidiali.

S' ignora sino a qual punto queste nozioni sulla biologia di queste due ruggini sieno applicabili alle regioni mediterranee. Per la conservazione della *P. coronata* e della *P. coronifera*, che si differenziano in molte forme più o meno specializzate nel loro parassitismo, l' importanza di ospiti invernali, costituiti da graminacee spontanee, è evidentissima. La capacità della *P. coronata* a conservarsi sull'avena stessa sotto forma di micelio e di uredospore durante il periodo invernale, anche molto rigido, è stata ben dimostrata dalle osservazioni di Christman eseguite nel Wisconsin.

Le conclusioni di Eriksson contrarie a ogni rapporto fra l'epidemia della ruggine coronata e l' infezione delle graminacee spontanee, come anche l'affermazione, già riferita, circa la piccola distanza a cui possono essere trasportate le ecidiospore, sono dovute in gran parte alla convinzione che lo svernamento di questa ruggine si compia allo stato micoplasmatico nel seme dell'avena.

Da quanto ora è stato brevemente riassunto, resultano evidenti le numerose lacune che, specialmente in Italia, si riscontrano nelle nozioni relative al modo col quale le ruggini dei cereali si conservano da un anno all' altro. La grande diversità di condizioni climatiche sotto le quali si svolge la nostra cerealicoltura fa presumere che i fattori meteoro-

logici e biologici intervengano in assai diversa misura nelle varie nostre regioni. L'istituire su queste interessanti questioni delle ricerche metodiche, estese a tutta l'Italia, non può condurre che a dei resultati utili non solo per la biologia in generale, ma anche all'agricoltura, giacchè ai mezzi di lotta contro le ruggini ne deriverà senza dubbio un perfezionamento e quindi una maggiore efficacia.

L. Petri.

BIBLIOGRAFIA (1)

1889. Bolley H. L. — *The heteroecismal Pucciniae.* « Americ. Monthly Micron. Journ. », X.

— Id. — *Wheat rust.* « Bull. of the Agric. Exper. Stat. of Indiana », n. 26.

1890. Anderson H. C. L. — *Rust in Wheat. Esperiments and their objects.* « Agric. Gaz. of N. S. Wales », I, p. 1.

— Bolley H. L. — *Note on the Wheat rust.* « Amer. Monthy. Micron. Journ. ».

1891. Id. — *Wheat rust: is the infection local or general in origin.* « Agric. Science », V.

— Mc Alpine D. — *The life-history of the Rust of Wheat.* « Dep. Agric. Victoria ». Bull. 14, p. 22.

— Id. — *Rust of Wheat.* Ibidem, p. 33.

1892. Id. — *Über die Verwendung geschrumpfter Koerner von rostigen Weizen als Saatgut.* « Zeischr. f. Pflanzenkr. », II, p. 193.

1893. Carleton M. A. — *Notes on the occurrence and distribution of Uredineae.* « Science », XXII, n. 548, p. 62.

1895. Dietel P. — *Über Rostpilze mit Wiederholter Aecidien bildung.* « Flora », LXXXI.

1897. Eriksson J. — *Über den Berberitzenstrauch als Trager und Verbreiter von Getreiderost.* « Landw. Vers. Stat. », XLIX.

— Id. — *Neue Beobachtungen über die Natur und das Vorkommen des Kronenrostes.* « Centrbl. f. Bakt. », 2 Abt., VII.

— Id. — *Zur charakteristik des Weizenbraunrostes,* Ibidem, VII.

(1) Questo elenco è in aggiunta a quello pubblicato nel numero precedente di questo Bollettino.

1897. Mc Alpine D. — *Rust in Wheat Experiments, 1894-97.* « Dep. Agr. Victoria ».
1898. Bolley H. L. — *Einige Bemerkungen über die symbiotische Mycoplasmatheorie bei den Getreiderost.* « Centrbl. f. Bakt. », 2 Abt. IV, p. 887.
— Ducomet V. — *La rouille des céréales d'après les recherches de J. Eriksson.* « Progr. Agric. et Vitic. ».
— Eriksson J. — *Principaux résultats des recherches sur la rouille des céréales, executées en Suède.* « Rev. Gén. Bot. », X.
— Mc Alpine D. — *Rust in Wheat during the dry season of 1897.* « Agr. Gaz. N. S. Wales », IX, p. 1421.
1899. Carleton M. A. — *Cereal rust of the United States.* « U. S. Dept. Agr. Dir. Veg. Phys. and Path. », Bull. 16.
— Eriksson J. — *Nouvelles études sur la rouille brune des céréales.* « Ann. Sc. Nat. », sér. 8, Bot. IX.
— Zukal H. — *Untersuchungen über die Rostpilzkrankheiten des Getreides in Oesterreich.-Ungarn.* « Sitzber. Kais. Akad. Wiss. Math. Naturw. », Abt. 1, CVIII, p. 543.
1902. Eriksson J. — *Sur l'origine et la propagation de la rouille des céréales par la semences.* « Ann. Sc. Nat. », sér. 8, XIV e XV.
— Ward M. — *On pure culture of a Uredine,* Puccinia dispersa. « Proc. Roy. Soc. », London, LXIX, p. 451.
1903. Arthur J. C. — *Problems in the study of Plant Rusts.* « Bull. Torrey. Bot. Club », XXX, p. 1.
— Butler G. J. — *The Indian Wheat rust problem.* « Dept. of Agric. in India », Bull. 1.
— Carleton M. A. — *Culture methods with Uredineae.* « Journ. Appl. Micr. and Lab. Methods », VI, n. 1, p. 2109.
— Marchal E. — *Recherches sur les rouilles des céréales.* Bruxelles.
1904. Mc Alpine D. — *Diseases of cereals, Rust and Take-All in Wheat.* « Journ. Dept. Agric. Victoria », II, p. 300.
1905. Arthur J. C. — *Cultures of Uredineae.* « Journ. Mycol. », II, p. 50.
— Butler G. J. — *The Barberry rusts.* « The Indian Forester ».
— Christman A. H. — *Observations on the wintering of grain rusts.* « Trans. Wis. Acad. Sc. », XV, p. 98.
— Eriksson J. — *Zur Frage der Entstehung und Verbreitung der Rostkrankheiten der Pflanzen.* « Arkiv. f. Bot. », V, n. 3.

1906. ARTHUR J. C. — *Cultures of Uredineae.* « Journ. of Mycol. », XII, p. 11.

— BOLLEY H. L. — *Rust problems facts, observations and theories. Possible means of control.* « N. Dak. Agric. Exp. Stat. », Bull. 68, p. 607.

— BUTLER G. J. and HAYMAN J. M. — *Indian Wheat rusts.* « Mem. Dept. Agric. India », Bot. Ser. I, n. 2.

— MC ALPINE D. — *The Rusts of Australia.* « Dept. Agric. Victoria ».

1907. ARTHUR J. C. — *Cultures of Uredineae.* « Journ. of Mycol. », XIII, p. 189.

— ERIKSSON J. — *Der heutige Stand der Mycoplasmafrage.* « Zeitschr. f. d. Ausb. d. Ent. », I, n. 3.

1908. ARTHUR J. C. — *Cultures of Uredineae.* « Mycologia », I, p. 225.

— ID. — *Cultures of Uredineae.* « Journ. of Mycol. », XIV, p. 7.

1909. ID. — *Cultures of Uredineae.* « Mycologia », II, p. 213.

1910. DE JACZEWSKI A. — *Studien über das Verhalten des schwarzrostes des Getreides in Russland.* « Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. », XX, p. 321.

— ERIKSSON J. — *Über die Mykoplasmatheorie.* « Biol. Centrbl. », XXX, n. 18.

1911. BEAUVERIE J. — *L'hypothèse du mycoplasma et les corpuscules métachromatiques.* « C. R. Acad. Sc. », 6 mars.

1912. ERIKSSON J. — *Rostige Getreidekorner und die Überwinterung der Pilzspezies.* « Centrbl. f. Bakt. », 2 Att. XXXII, n. 13-19.

— MELHUS I. E. — *Culturing of parasitic fungi on the living host.* « Phytopathology », II, p. 197.

1914. BEAUVERIE J. — *Les germes de rouille dans l' interieur des semences de Graminées.* « Rev. Gén. Bot. », XXV, p. 11.

— ID. — *Su l'efficacité des germes de rouilles contenus dans les semences des Graminées pour la propagation de la maladie.* « C. R. Acad. Sc. », CLVIII, p. 1196.

— STAKMAN E. C. — *A preliminary report on the relation of grass rusts to the cereal rust problem.* « Phytopathology », IV, n. 6.

1915. ARTHUR J. C. — *Cultures of Uredineae.* « Mycologia ». VIII, p. 125.

— HECKE L. — *Zur Frage der Überwinterung des Gelbrostes und das Zustandekommen von Rost-Jahren.* « Naturw. Zeitschr. f. Land. u. Forst. », XIII, p. 213.

1916. Arthur J. C. — *Coltures of Uredineae.* « Mycologia », IX, p. 294.

— Klebahn H. — *Experiments on the Wintering of the teleutospores of rust in Grasses.* « Zeitschr. f. Pflanzenkr. », XXVI, n. 10.

1917. Arthur J. C. — *Coltures of Uredineae.* « Mycologia »,

— Stakman E. C. and Piemeisel F. J. — *Biologic forms of* Puccinia graminis *on Cereals and Grasses.* « Journ. Agric. Res. », X, n. 9.

1918. Stakman E. C. — *The black stem rust and the Barberry.* « Yearbook of the Dpt. of. Agric. ».

1919. Johnson E. C. and Dickson B. T. — *Stem rust of grains and the barberry in Wisconsin.* « Agr. Exp. Stat. Univ. of Wisconsin », Boll. 304.

— Melhus I. E. and Durrel L. W. — *Cereal rust of samll grains.* « Agric. Exp. Stat. Iowa », n. 42.

1920. Hungerford C. W. — *Rust in seed Wheat and its relation to seedling infection.* « Journ. Agric. Res. ». XIX, n. 6.

— Melhus J. E., Durrel L. W. and Kirby R. S. — *The relation of the Barberry rust in Iowa.* « Iowa Agric. Exp. Stat. », Bull. 57.

1922. Hungerford C. W. — *Studies on the life history of stripe rust.* « Journ. Agr. Res. », XXIV, p. 607.

— Melhus I. E., Dietz S. M. and Willey F. — *The alternate hosts and biologic specialization of crown rust in America.* « Iowa Agric. Exp. Stat. Res. », Bull. 72, p. 211.

— Peltier G. L. — *A study of the environmental conditions influencing the dévelopment of stem rust in the absevee of an Alternate host.* « Nebraska Agric. Exp. Stat. Res. » Bull. 22.

— Reed H. S. and Holpes F. S. — *A study of the Winter resistance of the uredospores of* Puccinia coronata *Cda.* « Ann. Rept. Virginia Poly. Inst. Agric. Exp. Stat. », p. 78.

1923. Dietz S. M. — *The role of the genus Rhamnus in the dissemination of Crown-rust.* « U. S. Dept. of Agric. », Bull. 1162.

— Eriksson J. — *Neue der kritische gras-ùredineen.* « Arkiv. f. Bot. », XVIII, n. 19.

— Màins E. B. — *Notes on Greenhouse methods.*

— Peltier G. L. — *A study of the environmental conditions influencing the development of stem rust,* ecc. « Nebraska Agric. Exp. Stat. Res. » Bull. 25.

— Stakman E. C. — *Barberry eradication prevents black rust in Western Europe.* « U. S. Dpt. Agr. », Circ. 269.

1923. Stakman E. C., Henry A. W., Curran G. C. and Christopher W. N. — *Spores in the upper air.* « Journ. Agr. Res. », XXIV, n. 7.
1924. Fischer Ed. — *Zur Kenntniss der auf Gramineen und Thalichtrum lebenden heteroecische Puccinien.* « Mitteil. d. Natur. Ges. », Heft III.
— Foex E. — *Quelques observations sur les conditions qui favorisent le développement et l'exténsion des rouilles des céréales.* « Rev. de Pathologie vég. et d'Entom. agric. », XI, fasc. 1.
— Foex E., Gaudineau M. et Guyot L. — *Les rouilles des céréales en 1923 et 1924 dans la région parisienne.* « Rev. de Path. vég. et d'Ent. agric. », XI, fasc. 3.
1925. Ducomet V. — *Les rouilles des céréales en automne et en hiver.* « Rev. de Path. vég. et d'Entom. agr. », XII, 1.
— Id. — *Nouvelles observations sur le rouilles.* Ibidem.
— Id. — *Quelques observations et expériences sur les rouilles des céréales.* Ibidem, 2.
— Peltier G. L. — *A study of the environmental conditions* ecc. « Nebraska Agric. Exp. Stat. Res. » Bull. 35.

Il batteriofago nella patologia vegetale

Uno degli argomenti più recenti e meno approfonditi della patologia vegetale, ma che offre grande interesse e lascia sperare frutti notevolissimi, è quello della batteriofagia prodotta da un principio isolabile dagli stessi batteri parassiti e chiamato da D'Herelle col nome di *batteriofago.*

Dalla scoperta di D'Herelle e dall'ipotesi da lui formulata per spiegare il fenomeno della batteriofagia o lisi in serie, infiniti altri ricercatori hanno portato il loro contributo a questo fenomeno meraviglioso. Se le esperienze si sono moltiplicate, non meno numerose sono state le ipotesi proposte per spiegare il fatto diversamente da quello che aveva fatto D'Herelle.

Dalla ricerca scientifica pura e semplice si è passati ben presto, nel campo della medicina, alle applicazioni pratiche, cercando di sfruttare e di utilizzare, dal punto di vista te-

rapeutico, il potere battericida del batteriofago. Esistono già in commercio liquidi batteriofagici applicabili in parecchie malattie dell'uomo, come il tifo, la dissenteria ecc. Alcuni di questi preparati (1), prodotti con la massima cura, hanno già dato soddisfacenti risultati nella terapia umana, per cui non è vano sperare che ad essi sia aperto un brillante avvenire anche per altre malattie batteriche che colpiscono l'uomo.

Se però gli studiosi del batteriofago dal 1917 in poi si sono moltiplicati nel campo della biologia umana e animale, pochissime sono fino ad ora le ricerche tendenti a studiare il fenomeno della batteriofagia nei batteri parassiti delle piante.

Questa lacuna nel campo vegetale è deplorevole sia perchè ha fin'ora privato la patologia vegetale di ricerche che avrebbero portato molta luce sulle malattie batteriche e sulla loro terapia, sia perchè è quasi mancato il contributo dei botanici alla soluzione dei notevoli problemi d'indole generale collegati alla batteriofagia, quali la natura e la diffusione del batteriofago, la sua mono- o polivalenza, le possibilità di applicazioni pratiche di esso e la sua posizione sistematica nella categoria degli ultramicrobi. Tuttavia qualche contributo, sebbene per ora modesto, è stato anche portato dai botanici e la serie dei lavori si inizia per opera di Gerretsen, Gryns, Sack e Söhngen, nel 1923.

Riferisco qui quanto è risultato dallo studio della batteriofagia in patologia vegetale.

Tecnica di isolamento. — Tutti i batteriofagi di origine vegetale sono stati ottenuti seguendo, con le opportune modificazioni necessarie, la tecnica usata e descritta da D'Herelle. Per il batteriofago del batterio delle leguminose furono sterilizzati i tubercoli con sublimato all' 1 : 1000, poi lavati, pestati in mortaio ed infine fu introdotta la poltiglia in substrato nutritizio liquido costituito essenzialmente da

---

(1) Ricordo a questo proposito la *Tifobatteriofagina* elaborata dai Dottori Alessandrini e Doria di Roma.

brodi di piante ospiti del batterio stesso. Anche qui, dopo che la coltura fu sufficientemente sviluppata, fu filtrato il liquido attraverso candele di Berkefeld ottenendone così un liquido chiaro contenente il principio litico.

In altri casi, come per il marciume del cavolo e delle patate, porzioni evidentemente pure di colonie batteriche furono coltivate in liquidi nutritizi e poi filtrate.

Anche la tecnica per la dimostrazione della lisi trasmissibile non subì alcuna modificazione rispetto a quella usata dal D'Herelle e dagli altri ricercatori: in 9 c.c. di brodo-coltura giovane del batterio si introduce c.c. 1 di principio litico (o anche poche gocce a seconda dei casi), in seguito da questo tubo si preleva 1 c.c. di liquido che si aggiunge ad altri 9 c.c. di brodo-coltura e così via per un gran numero di volte.

Per assicurarsi che nelle brodo-colture rischiarate non vi siano più batteri viventi, si ricorre, anche in patologia vegetale, alla semina di un'ansata di questo liquido su agar. In questo modo dalla mancanza di colture batteriche si può avere una sicura riprova dell'assenza di germi; dalla formazione di colonie si può dedurre il numero dei germi ancora viventi nella brodo-coltura. Ripetendo questo processo ad intervalli, durante l'azione del batteriofago, è possibile seguire il fenomeno della lisi e stabilirne l'intensità.

Diffusione del batteriofago nel regno vegetale. — I batteriofagi sono stati isolati numerosissimi da batteri parassiti di animali e dell'uomo; quantunque molto meno si sia fatto in patologia vegetale, dalle ricerche a tutt'oggi eseguite non è azzardato dire che anche nelle piante i principi litici siano molto numerosi. Fin' ora sono stati isolati dai tubercoli delle leguminose, dal marciume del cavolo, dal marciume delle carote, dal marciume delle patate e dai tumori da *Bacterium tumefaciens* della *Beta vulgaris.* È lecito però dedurre che molti altri principi litici potranno in avvenire essere ottenuti da altri tumori e alterazioni batteriche delle piante, quali per esempio i tumori dell' olivo, del pino d' Aleppo, dal marciume del giacinto (*Pseudomonas Hyacinthi*), dalle

alterazioni prodotte da *Bacillus ampelopsorae*, *B. vitivorus* e *B. amylovorus*, ecc. Non è però da credersi che i batteriofagi si trovino esclusivamente nella parti ammalate delle piante; essi furono anche estratti ad esempio da porzioni di radici di leguminose immuni da tubercoli, e dai fusti delle stesse piante, donde l'ipotesi che questi principi possano anche migrare in tutto il corpo della pianta filtrando attraverso le membrane plasmiche. Nelle leguminose le ricerche del batteriofago hanno dato esito negativo per le foglie e i legumi; ma ciò non è sufficiente per negare definitivamente che in questi organi non esista affatto.

Come il batteriofago è stato trovato nelle acque di alcuni fiumi (Senna, Gange, Jumna), specie nei punti dove maggiore era l'immissione di acque di rifiuto, così esso è stato analogamente trovato in terreni coltivati dove maggiore è l'apporto di concimi organici e dove per la varietà delle colture vi può essere gran quantità di batteri parassiti. Non fu invece isolato dai terreni di brughiere e di bosco.

Proprietà del batteriofago di origine vegetale. — Le proprietà dei principi litici estratti da piante sono sostanzialmente uguali a quelle dei batteriofagi di origine animale. Anche in patologia vegetale i batteriofagi isolati si mostrano da principio poco attivi e nel primo passaggio non provocano che un leggerissimo rischiaramento dei liquidi colturali contenenti i relativi batteri. I successivi passaggi attivano notevolmente l'attività e l'energia litica, e già dopo tre, quattro o cinque passaggi si ottengono filtrati capaci di produrre spesso la completa lisi dei batteri contenuti nella brodo-coltura, purchè questa sia di giovane età. Nei passaggi seguenti l'energia litica seguita, per un certo tempo, a crescere, poi rimane stazionaria.

Nei primi passaggi più che di vera e propria lisi si può più tosto parlare di limitazione dello sviluppo del batterio e di degenerazione di esso, in quanto che sono state osservate, in coltura a goccia pendente, minore mobilità di batteri, forme degenerative, minore attività di moltiplicazione in confronto dei controlli e agglutinazione.

Nelle brodo-colture di batteri parassiti di animali contenenti il batteriofago sono state osservate spesso due fasi che si alternano, e cioè da prima una stentata vegetazione del batterio (che mostra quindi il liquido ancora torbido), poi un predominio assoluto del batteriofago che rischiara completamente la brodo-coltura, poi un nuovo sviluppo batterico seguito da un'altra lisi e così via. Questo fenomeno è stato spiegato con la formazione di individui resistenti del batterio che sono per di più anche così piccoli che passano al filtro di Berkefeld. Prendendo un' ansata di brodo così chiarificato e trasportandolo su agar si ottengono delle piccole colonie batteriche di aspetto particolare che non sono distrutte dal batteriofago e che sono dette *colonie secondarie.*

Per i batteri parassiti di vegetali questo fenomeno non è stato ancora osservato chiaramente, sebbene qualche volta si sia osservato un intorbidamento della brodo-coltura dopo un primo debole rischiaramento. Ciò però è dovuto ad un iniziale impedimento di accrescimento e non alla produzione di forme resistenti.

Le diluizioni che sono state provate in questo campo sono state spinte fino alla proporzione di 1:1,000000000000000000 per il *Bacillus carotovorus.* È stato osservato che l'attività del batteriofago in questo caso non si attenua col tempo, ma anzi aumenta notevolmente: infatti mentre il filtrato di recente preparazione aveva impedito l'accrescimento del batterio fino alla diluizione di 1 : 100 000 000 000, il medesimo principio, lasciato inattivo per parecchi mesi, dette, alle successive prove, risultati negativi per l'accrescimento ancora alla diluizione di 1 : 100 000 000 000 000 000.

Sempre agli effetti della conservazione dell'attività furono fatte delle prove con l'essiccamento, il riscaldamento e l'irraggiamento con radiazioni ultraviolette.

La conservazione pura e semplice del batteriofago non ha dato sempre uguali risultati: in alcuni casi l'attività è aumentata, in altri è diminuita molto più presto che non per quelli di origine animale, ma dopo mesi 5 $^{1}/_{2}$ alcuni principi avevano ancora una piccola azione.

Il disseccamento non ha influenza, almeno per la durata per la quale furono fatti esperimenti che fu di due mesi. Infatti il batteriofago, ricavato da tubercoli di leguminose, fu fatto assorbire da carta bibula e sottoposto, con le dovute cautele, a disseccamento chimico; dopo due mesi si mostrava ancora attivo.

Circa la temperatura che i principi litici possono sopportare non vi è completo accordo fra i vari autori. D' Herelle affermava che i suoi batteriofagi resistevano per vari minuti fino alla temperatura di 65° C. e Davidson notava resistenza ancora a 67° C.; dalle ricerche sui batteriofagi vegetali risulta invece che, mentre un riscaldamento per 30' a 56° C. non produce sul principio litico dei tubercoli delle leguminose che una lieve diminuzione di attività, la temperatura di 60° C. prolungata per 30' l' uccideva completamente. Il principio litico tratto dal cavolo marcescente perdeva ogni attività a 63° C. per 30'. Per il batteriofago del marciume delle carote la temperatura ottima si è mostrata fra 8° e 36° C.

L' esposizione ai raggi ultravioletti è stata tentata pel solo batteriofago dei tubercoli delle leguminose e si è visto che un' irradiazione a cm. 30 per 5, 15 e 30 minuti di una piastra su cui era stato posto del liquido batteriofagico non aveva prodotto su di esso modificazioni perchè una susseguente semina di batteri operata sulla piastra dopo l' irraggiamento non aveva dato nessuno sviluppo. Anche l' irraggiamento fatto sul liquido batteriofagico contenuto in tubi di quarzo per la durata da 30' a 2 ore non alterò le proprietà, mentre un' esposizione di due ore e mezza provocava la morte del principio.

È notevole questo modo di comportarsi del batteriofago perchè mostra una grande resistenza, notevolmente superiore a quella del batterio corrispondente che moriva dopo 15' di esposizione.

Polivalenza del batteriofago. — È un' importante questione già da molti studiata sia nel campo animale, sia nel campo vegetale, ma non ancora risolta. Secondo alcuni il principio

batteriofagico è uno e attivo contro tutti i batteri parassiti: teoria della polivalenza. Secondo altri invece ciascun parassita avrebbe il proprio batteriofago specifico che solo in pochi casi e dopo prolungati contatti potrebbe leggermente agire su altre specie batteriche per adattamento: teoria della monovalenza.

La maggior quantità di ricerche su questo argomento sono state fatte o con batteriofagi estratti da animali e dall'uomo sui parassiti dei medesimi, o con batteriofagi estratti da piante su altri parassiti di piante; pochi esperimenti furono fatti con batteriofagi vegetali su parassiti di animali. Nei primi due casi si è osservato che il batteriofago specifico per un dato batterio ha anche un effetto litico, più o meno energico su molti degli altri batteri per i quali è stato provato. Nel campo animale si è cercato spiegare questo fatto ammettendo che negli organi ammalati esistevano due o più batteriofagi specifici; ma questa ipotesi è poco probabile sia per i parassiti di animali sia per i parassiti di piante i quali furono inoculati sperimentalmente allo stato puro e assai difficilmente potevano contenere principi litici legati ad altri batteri.

In patologia vegetale furono sperimentati i batteriofagi estratti dal marciume del cavolo, oltre che su altri batteri parassiti di piante, anche su batteri parassiti di animali. I batteriofagi dettero risultati positivi, sebbene dopo numerosi passaggi, su molti altri batteri parassiti vegetali; risultati invece costantemente negativi si ottennero mettendo a contatto batteriofagi vegetali con batteri parassiti di animali. Così ad esempio il principio litico ricavato dal marciume delle carote non produsse nè lisi nè limitazione di accrescimento su *Bacillus typhosus, B. coli, B. dysenteriae, Bacterium sanguinarium, B. pullorum,* ecc.

Secondo alcuni i batteriofagi di origine vegetale avrebbero quindi una specificità molto elevata a confronto di quelli di origine animale. Infatti i batteriofagi estratti dai tubercoli di alcune specie di leguminose non agiscono su quelli di altre specie e di più i principi litici ottenuti dai batteri

di una determinata specie non hanno azione sui batteri della stessa specie di leguminosa, ma di origine diversa. Altri risultati invece, come s'è visto, deporrebbero per una polivalenza del batteriofago vegetale verso altri parassiti di piante. È bene però osservare che alla formazione dei principi batteriofagici concorre non solo l'organismo parassita (batterio), ma anche l'ospite; fra questi due organismi si stabiliscono dei rapporti simbiotici. Si può supporre quindi che la natura dei batteriofagi delle piante e degli animali sia diversa e che quindi, in linea generale, gli uni non possano agire sui batteri parassiti degli altri e viceversa.

In complesso quindi questo argomento è ancora molto poco conosciuto e, allo stato attuale delle ricerche, riesce impossibile pronunciarsi per la monovalenza o per la polivalenza del batteriofago.

Natura del batteriofago. — Da tutte le ricerche fin qui fatte si è visto che i principi litici isolati dalle piante si sono sempre comportati in modo molto simile a quelli derivati dagli animali sia per la loro azione, sia per le loro proprietà, e quindi analoga deve essere la loro natura.

Non è qui il caso di riferire sulle varie ipotesi emesse sulla natura del batteriofago, ipotesi che sono già state da altri biologi riferite e illustrate per la parte animale (1); per i vegetali gli sperimentatori sono d'accordo con D'Herelle nell'attribuire al batteriofago una natura corpuscolare e non enzimatica, quantunque dal suo comportamento, specie verso il calore, ciò non si possa affermare con dati di fatto. Si tratterebbe quindi di un vero e proprio ultramicrobo, filtrabile anche attraverso i sacchetti di collodio più sottili, non ancora osservato, ma conosciuto nella sua biologia. Esso però non si svilupperebbe nelle colture pure di batteri, ma sarebbe necessario l'ospite superiore per la sua moltiplica-

---

(1) Rimando a questo proposito coloro che volessero più ampi particolari su questo punto, alle riviste sintetiche di Puntoni (« Annali d'Igiene », 1920 e 1921 « L'Umbria medica », 1924), Alessandrini (« Annali d'Igiene », 1925), Caronia (« Rivista di Biologia », 1925), ecc. ecc.

zione, non essendosi mai potuto isolare un batteriofago dalle colture artificiali di batteri parassiti di piante.

Se oggi la natura del batteriofago è ancora incerta, se la sua natura di organismo non è ancora dimostrata, non ostante alcune osservazioni microscopiche e ultramicroscopiche di D'Herelle, non è però improbabile che un giorno si riesca, come da alcuni è stato già tentato per altri ultramicrobi, a metterlo in evidenza ricorrendo a radiazioni di piccolissima lunghezza d' onda, cioè alle radiazioni ultraviolette che, impercettibili al nostro occhio, impressionano le lastre fotografiche. Con questa tecnica complessa, ma sensibilissima, è facile si riesca a gettare notevole luce su questo fenomeno così attraente e nello stesso tempo così fecondo di possibili applicazioni.

Il batteriofago e l' immunità. — Già fin da questo momento in cui le nostre cognizioni sulla batteriofagia sono così incomplete e frammentarie ci balena la possibilità di grandiose applicazioni del batteriofago nelle malattie batteriche delle piante. Nel campo della biologia animale, come ho accennato, già molte sono le applicazioni terapeutiche di principi litici, ed è lecito immaginare che, quando maggiori saranno le nostre cognizioni, anche la terapia vegetale potrà trarre non piccoli vantaggi. Qualche tentativo d' immunizzare le piante, rispetto ad alcuni batteri parassiti, mediante inoculazione nel terreno di principio batteriofagico, è già stato fatto ; i resultati ancora incerti non debbono scoraggiare, ma anzi spronare a sempre maggiori ed estese esperienze perchè ciò che ha dato già brillanti risultati negli animali e nell' uomo, deve, con le opportune modificazioni, produrre i suoi benefici effetti anche sulle piante.

CESARE SIBILIA.

Lavori sul batteriofago di origine vegetale.

1. GERRETSEN F. C., GRYNS A., SACK J. und SÖHNGEN N. L., *Das Vorkommen eine Bakteriophagen in den Wurzelknölchen der Leguminosen* « Centralblatt für Bakter. » LX, 14-17, pagg. 311-316, 1923.

2. Mallmann W. L. and Hemstreet C., *Isolation of an inhibitory substance from plants* « Journ. Agr. Research » XXVIII, pagg. 599-602, 1924.
3. Coons G. H. and Kotila J. E., *The trasmissible lytic principle (Bacteriophage) in relation to plant pathogenes.* « Phytopathology » XV, 7, pagg. 357-370, 1925.
4. Israilsky W. P. (von), *Bakteriophagie und Pflanzenkrebs* « Centralblatt für Bakter. » LXVII, 8-15, pagg. 236-242, 1926.

Ulteriori osservazioni sul disseccamento dei limoni in provincia di Messina

Due fatti assai interessanti, in rapporto all'eziologia del disseccamento dei limoni, sono emersi dalle ultime ricerche eseguite sulle piante ammalate nel comune di S. Teresa Riva. Il primo dei fatti osservati concerne la constatazione della grande frequenza con cui si presenta il caso dei rametti infetti dal *Colletotrichum* solo nel tessuto legnoso, senza che da ciò derivi immediatamente il disseccamento dei rametti stessi, nè la comparsa su questi, anche dopo la loro morte, degli organi sporigeni del fungo. In un articolo precedente era stato accennato a un tal fenomeno, che col ripetersi delle ricerche è resultato assai frequente e sintomatico nei riguardi dell'eziologia della malattia. Il micelio è localizzato nei vasi del legno sia nel protoxilema come nei vasi formati più di recente; in questi elementi esso penetra attraverso le cicatrici fogliari o dalle punte rotte delle spine. Esso è incapace dunque di attaccare direttamente i tessuti viventi del mantello corticale, ma si vale di quei punti in cui gli elementi vascolari restano indifesi a contatto dell'aria per svilupparsi nel tessuto che presenta minori proprietà di resistenza. L' unico effetto palese di questa infezione è l' ingiallimento delle foglie e la loro caduta ; in un secondo tempo avviene il parziale ingiallimento del rametto e cioè sul lato che cor-

risponde al settore di legno infetto. Lo sviluppo del micelio avviene quasi esclusivamente in direzione longitudinale e verso la base del ramo con una rapidità che può essere valutata a un massimo di qualche centimetro nelle 24 ore.

Tagliando un rametto infetto si riconoscono i vasi contenenti il micelio anche ad occhio nudo, o con una lente d' ingrandimento, per la colorazione gialla della gomma che riempie i vasi e per la colorazione ugualmente gialla o rosea delle pareti cellulari. Quando l' infezione avviene negli ultimi vasi formati anche le fibre liberiane ingialliscono.

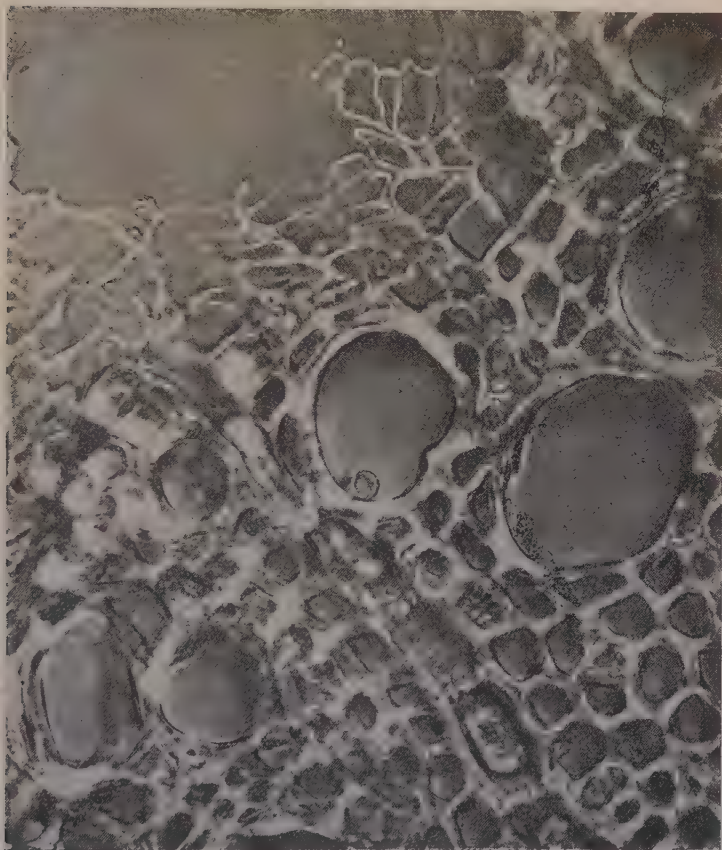
Il numero dei vasi contenenti il micelio è assai esiguo sino a che il rametto rimane verde. In alcuni casi si tratta di tre o quattro vasi soltanto.

La produzione di gomma nei vasi costituisce il carattere più sicuro per indicare dove deve essere diretta la ricerca del micelio, giacchè dato l'esiguo numero dei vasi infettati da questo, e le pochissime ife che vi si sviluppano, sarebbe molto difficile poterne constatare la presenza anche ricorrendo a particolari metodi di colorazione. La microfotografia qui riprodotta può dare un' idea della difficoltà di tale ricerca riflettendo che l' unica ifa che si osserva in uno dei vasi periferici infettava per un lungo tratto un rametto di due anni del diametro di 3 mm.

La sezione è stata trattata con la potassa caustica (5 $^0/_0$) per togliere la gomma. Anche quando l' infezione resta limitata a una piccola parte del protoxilema si verifica pure la caduta delle foglie, ciò che può essere interpretato come l'effetto di un'azione tossica esercitata dal fungo e che si diffonde a tutto il tessuto legnoso. Non si può escludere però che le foglie sarebbero cadute egualmente, anche se il rametto non fosse stato infetto, giacchè in alcuni rari casi ho potuto osservare l'ingiallimento delle foglie e la loro caduta senza che ancora si notasse alcuna traccia del fungo nell' interno del legno.

Questo stato di deperimento di alcuni rami, precedente in modo così manifesto la penetrazione in quest' ultimi del *Colletotrichum,* si osserva solo in piante adulte e che pre-

sentano già il micelio del parassita in altra parte della loro chioma. Quindi l'ingiallimento e la defogliazione dei ra-



Microfotografia di una sezione trasversa della periferia del cilindro legnoso di un rametto di limone, che presentava l'ingiallimento delle foglie e di un lato della corteccia. Il micelio del *Colletotrichum* è rappresentato da una sola ifa, veduta in sezione trasversa, nel vaso che rimane al centro della figura. $\left(\text{Ingr. } \frac{800}{1}\right)$.

metti non ancora infetti potrebbero essere interpretati come una conseguenza indiretta dell'azione esercitata dal fungo.

Il fatto stesso che il *Colletotrichum* si comporta come un parassita delle ferite, rimanendo limitato al legno, dimostra da un lato la sua debole virulenza, dall' altro le condizioni di elevata ricettività in cui si trovano le piante.

Un indice di queste particolari condizioni è il grado assai elevato di acidità che presenta il tessuto legnoso.

Questa reazione acida che approssimativamente è compresa fra $P_H = 5{,}5 - 4{,}0$ favorisce senza dubbio lo sviluppo del *Colletotrichum gloeosporioides*, che predilige i substrati colturali leggermente acidi. Esso però non sopporta un'elevata acidità. Così una soluzione nutritiva (decotto di carote), a cui sia aggiunto acido citrico nella proporzione del 5 $^0/_0$ impedisce completamente l'accrescimento del micelio e si deve diminuire la concentrazione dell'acido sino a 3,75 $^0/_0$, per ottenere di nuovo lo sviluppo del fungo.

La tolleranza di questo verso la reazione alcalina della soluzione nutritiva è assai elevata giacchè si ottiene un micelio vigoroso anche col 5 $^0/_0$ di carbonato sodico.

Il secondo fatto posto in luce nelle ultime ricerche è costituito dalla resistenza elevatissima che il fusto delle piante giovani di vivaio, innestate su arancio amaro, oppone all'attacco del *Colletotrichum*.

L' infezione, restando così limitata ai germogli e ai rametti, non riesce a determinare la morte delle piante.

Notevole è il fatto che la proprietà della resistenza anche nel soggetto è solo nel fusto, non nei germogli, che presentano un'elevata recettività pel parassita.

Il fatto quindi si deve a condizioni intrinseche in rapporto specialmente all'attività radicale. Nelle piante adulte quest' influenza indiretta dell'apparato radicale diventa più palese e più generale pel sommarsi degli effetti dannosi derivanti da proprietà sfavorevoli del terreno che si possono forse riassumere nella povertà di calce.

L. Petri.

Osservazioni sul “ mal del piede „ dei cereali

e sulle varie crittogame che lo producono in Italia

Ogni anno, nei mesi di aprile, maggio e giugno, alla Stazione di Patologia Vegetale sogliono pervenire con frequenza maggiore che in qualsiasi altra stagione i campioni di grano sofferente.

Quest'anno, però, l' affluire del materiale è stato senza dubbio notevolmente superiore a quanto mai s' era verificato nel passato. Ciò va attribuito, secondo ogni verosimiglianza, a due ordini distinti di cause : le condizioni meteorologiche, che furono avverse durante buona parte del ciclo di sviluppo del frumento, e la così detta « battaglia del grano ».

Per effetto dell' attiva propaganda e delle disposizioni legislative facenti parte integrale di quest' ultima, la coltura del grano fu non solo intensificata, ma anche estesa, e molto probabilmente in taluni casi a terreni poco adatti o affrettatamente e male preparati.

D' altra parte, però, l' attenzione degli agricoltori e dei tecnici agricoli, specialmente dei Cattedratici ambulanti, fu maggiormente richiamata sull' andamento delle colture di cereali.

Quasi tutte, si può dire, le malattie del grano erano rappresentate nei diversi campioni pervenuti alla nostra Stazione, tuttavia quelle di gran lunga le più frequenti e le più dannose, anche secondo le informazioni dei nostri corrispondenti e le nostre personali osservazioni in campagna, erano le ruggini (*Puccinia glumarum*, *P. graminis*), che in molte località infierirono in modo veramente impressionante, e il « mal del piede ».

Per « mal del piede » intendiamo quelle alterazioni più o meno estese e più o meno profonde della base del culmo, e spesso delle radici, che hanno per effetto il deperimento più o meno grave delle piante su aree più o meno estese.

Il deperimento consiste in uno sviluppo stentato, rachitico, nell' ingiallimento precoce delle foglie e del culmo, che si ricoprono spesso di crittogame varie, più saprofitarie che parassitarie, e culmina spesso nella morte della pianta prima della liberazione della spiga od anche prima che questa abbia potuto formarsi.

Questi deperimenti vengono ancora da molti in Italia attribuiti in modo troppo esclusivo all'*Ophiobolus graminis.*

L'esame di numerosi campioni di « mal del piede », che ho dovuto compiere per ragioni di ufficio, mi ha permesso di completare le osservazioni che da alcuni anni vado compiendo su questo gruppo di malattie. Riservandomi di esporre ulteriormente con qualche diffusione i risultati di tali osservazioni, mettendole anche in rapporto colle ricerche che sullo stesso argomento già furono compiute da noi, per merito specialmente del Peglion, e più assai, specie negli ultimissimi tempi, all'estero, credo opportuno intanto di riassumere le principali conclusioni cui sono pervenuto. Tali conclusioni sono fondate, oltrechè sull' esame dei campioni inviati alla Stazione di Patologia vegetale, sulle osservazioni compiute nei dintorni di Roma e specialmente, in modo particolare per quanto si riferisce alla segala, nelle Valli Valdesi in Piemonte, durante le troppo brevi vacanze estive.

1.° I deperimenti primaverili dei cereali, e specialmente del frumento, cagionati da « mal del piede » sono estremamente diffusi e costituiscono indubbiamente, assieme alle ruggini, una delle cause maggiori di basso rendimento.

2.° I funghi che producono il « mal del piede » del grano sono parecchi anche in Italia. La *Leptosphaeria herpotrichoides* è fra i più importanti ed è altrettanto frequente quanto l' *Ophiobolus graminis*; forse altrettanto frequenti quanto quelli prodotti dalle due sferiacee nominate sono i deperimenti provocati da varie specie di *Fusarium* (*F. culmorum, F. monilioides, F. Poae, F. graminearum, F.* sp. indet.); assai più di rado si riscontrano quali agenti specifici della malattia una *Rhizoctonia* e forse un *Imenomicete.* Quest'ultimo

si mantiene però quasi sempre superficiale e dimostra uno scarsissimo parassitismo.

3.° I funghi anzidetti sono estremamente diffusi nella natura. Essi rappresentano gli ospiti pressochè costanti di molte piante selvatiche in determinate stazioni; nelle colture di cereali la loro diffusione è pure grandissima, ma l' infezione da parte loro dei cereali stessi sembra essere più saltuaria. Vi sono campi che si dimostrano pressochè immuni.

4.° Finchè le condizioni d'ambiente si mantengono favorevoli alla pianta ospite, questa è in grado di resistere vittoriosamente agli attacchi degli agenti del « mal del piede » i quali si sviluppano a spese di tessuti a funzionalità declinante o cessata, oppure producono, su tessuti ancora funzionali, infezioni limitate e senza sensibili contraccolpi sulla economia generale dell'ospite stesso. Quando invece le condizioni d'ambiente deprimono oltre un certo limite le funzioni vitali della pianta ospite, l' equilibrio biologico tra questa e i parassiti viene rotto a favore di questi ultimi, i quali possono allora provocare lesioni gravi e diffuse aventi per conseguenza il deperimento ed anche la morte di quella.

5.° Le condizioni ambientali che diminuiscono la resistenza dei cereali di fronte agli agenti del « mal del piede » sono varie, e spesso differenti per ognuno di essi, e non sufficientemente conosciute nella loro essenza e nei loro limiti. Tuttavia, oltre alle basse temperature, e particolarmente alle gelate, all'eccesso di umidità nel terreno e alla conseguente clorosi per più o meno grave asfissia radicale, alle pioggie e alle guazze eccessive, al parassitismo antecedente o concomitante di crittogame attaccanti le foglie o la parte superiore del culmo, ecc., credo di dovere indicare come particolarmente importante la insufficiente illuminazione.

Una buona illuminazione, oltre a mantenere elevato il tono metabolico generale della pianta ospite, mette in particolare quest' ultima in condizione di potere elaborare sostanze (antocianine od altre) capaci di inibire l'invasione, da parte dei parassiti, di tessuti sani e funzionali.

6.° Gli agenti del « mal del piede » coesistono frequen-

temente sopra uno stesso individuo; tuttavia uno, o al più due di essi, assumono generalmente uno sviluppo preponderante sugli altri; la specie predominante varia a seconda di condizioni che ancora restano da precisarsi. Ad una più esatta conoscenza di tali condizioni gioveranno indubbiamente lo studio della distribuzione di detti microrganismi in natura sulle piante spontanee e su quelle coltivate, sane e malate.

7.° Dalle conoscenze finora acquisite sembra lecito dedurre che una buona sistemazione del terreno, in modo da evitare i ristagni d'acqua anche temporanei, e la semina a righe piuttosto distanziate, come quella che permette una buona illuminazione, sono i mezzi che presumibilmente permettono di prevenire nel modo più efficace i danni cagionati dal «mal del piede». La disinfezione del terreno, allo scopo di liberarlo dai germi degli agenti specifici del «mal del piede», sarebbe indubbiamente assai utile, ma probabilmente non conveniente dal punto di vista pratico, coi mezzi fin qui conosciuti.

Consigliabili, invece, saranno sempre la disinfezione delle sementi, che possono essere inquinate dai germi di taluni dei funghi produttori di «mal del piede» (specialmente i *Fusarii*), una equilibrata concimazione e tutte le razionali pratiche culturali in genere.

B. PEYRONEL.

Esperienze per determinare l'azione di alcuni trattamenti al grano

Per incarico del Direttore della R. Stazione di Patologia Vegetale ho eseguite alcune esperienze allo scopo di provare l'efficacia di diversi prodotti che vengono consigliati come antisettici e stimolanti la vegetazione del grano.

Non mi è stato possibile di svolgere completamente il programma propostomi perchè troppo tardi fu concesso il

terreno necessario di cui mancava questa Stazione, ed anche perchè troppo occupato in altro lavoro. Del resto simili prove richiedono di essere ripetute per ricevere conferma nei resultati ed eliminare certe cause di errore impreviste e quasi sempre inevitabili nel primo anno. Per cui spero nell'anno prossimo di ripetere e completare queste ricerche con maggior comodità e maggiori possibilità; ma frattanto non è forse inutile riportare alcuni risultati ottenuti fino ad oggi.

I prodotti in esperienza erano: l' *Uspulun*, il *Germisan*, la *Vegetina* e la *Vigorina*.

L'*Uspulun* è un sale organico complesso di mercurio in cui il principio attivo è costituito dal Clorofenato di Hg; a differenza dei sali minerali di Hg, come il sublimato corrosivo, sembra che questo sale organico non eserciti nessuna azione corrosiva sui semi. Viene consigliato per la concia umida delle semente in soluzione dall' 1 al 3 ‰. Più recentemente è stato preparato anche l' *Uspulun conciasecco* per eliminare le difficoltà pratiche che presentava la concia umida dei semi. È anche questo un sale organico di Hg a base di Nitrofenato di Hg, insolubile in acqua, e indicato per i trattamenti polverulenti delle semente nelle dosi del 2,5 e 3 ‰. Tanto l' *Uspulun* per via umida che quello per via secca, sono usati contro molte malattie crittogamiche, ma specialmente raccomandati per la carie del grano; e sarebbero inoltre capaci di *esaltare la facoltà germinativa dei semi* e di esercitare un' *azione stimolante sullo sviluppo* delle piantine. Di questo avviso è specialmente la stampa agraria estera; ma esaminando numerose pubblicazioni di valenti sperimentatori stranieri, non sempre ho viste confermate queste pretese proprietà energetiche attribuite all'*Uspulun*, almeno nei riguardi del grano, mentre quasi sempre ne ho vista confermata l'efficacia anticrittogamica (1). In Italia non credo che sia stato pubblicato

(1) Per notizie più dettagliate in proposito rimando ai lavori stranieri citati nell'elenco bibliografico posto alla fine del presente articolo.

niente fino ad oggi, che rifletta esperienze di trattamenti del grano con *Uspulun*; conosco soltanto un opuscolo di propaganda, a carattere pratico, che riporta i risultati di trattamenti fatti in varie provincie italiane e quelli di alcuni sperimentatori stranieri (1).

Per provare l' influenza dell' *Uspulun* sulla facoltà e l'energia germinativa dei semi di grano ho istituito diverse *prove di germinazione*, in germinatoi e in vaso, e *prove culturali* in piena terra. Per determinarne poi l'efficacia anticrittogamica ho eseguite in campo esperienze comparative con *Germisan* ed altri anticrittogamici ormai ben noti ed apprezzati nel campo agrario. Parlerò prima delle prove di germinazione, esponendo le osservazioni fatte ed i risultati *certi* ottenuti, poi dirò dei rilievi e dei risultati di tutte le prove culturali. Era mio proposito di ricavare anche dei resultati precisi e completi dai prodotti in granella ottenuti con i diversi trattamenti, e dedurne quindi i relativi apprezzamenti, ma pur troppo non mi è stato possibile per i danni provocati dai passeri nel periodo di maturazione. All'epoca delle semine furono escogitati dei sistemi di prevenzione assai efficaci per proteggere il seme dagli uccelli e i lievi danni subiti non modificarono affatto i resultati qualitativi delle esperienze; ma alla maturazione del grano, per l'ubicazione stessa del campo, era impossibile difendere completamente il raccolto (2). Se nell'anno prossimo potrò ripetere le esperienze, spero di poter ovviare coi mezzi più appropriati, a questo grave inconveniente.

Prove di germinazione.

Per avere maggior controllo e maggior copia di dati deduttivi, ho condotto le prove di germinazione in tre diversi

(1) « Per la battaglia del grano! » : 1.° *Uspulun* Bayer. Dott. B. Bernardi. Studio Agrario prof. Venino. Milano, 1925.

(2) Le esperienze in piena terra si sono effettuate in un campo recinto a Villa Borghese, cortesemente ceduto a questa Stazione, per l'annata agraria, dall'on. Direzione dei giardini municipali di Roma.

mezzi di ambiente: 1.° *seminando il grano in cristallizzatori con sabbia;* 2.° *seminandolo in cristallizzatori con semplice carta bibula;* 3.° *seminando in vaso.* Ho adoprato del grano « Rieti » che aveva subita una buona selezione meccanica; divisa la quantità sufficiente alle tre prove in 4 porzioni eguali, le ho poi sottoposte ai seguenti trattamenti:

I porzione. — Immersione in soluzione di *Uspulun* al 2,5 °/₀₀ per mezz'ora.

II » — Immersione in egual quantità di acqua semplice per mezz'ora.

III » — Trattamento polverulento con *Uspulun* concia - secco al 3 °/₀₀ in peso.

IV » — Nessun trattamento.

S'intende che le porzioni II e IV servono per i controlli rispettivi delle I e III. Per ciascuna delle tre prove di germinazione fatte ho prelevato le cariossidi necessarie dalle porzioni così trattate. Iniziai le prove il 23 febbraio in laboratorio alla temperatura di 13–15° C.

1.ª Prova. — In 4 cristallizzatori contenenti eguali quantità di sabbia silicea, lavata con HCl, disacidificata con ripetuti lavaggi e inumidita fino a saturazione, ho seminato 100 cariossidi di ciascun trattamento, ricoprendole poi con leggero strato di sabbia.

Al 4.° giorno dalla semina le differenze fra le 4 capsule non erano molto pronunziate, ma le cariossidi del cristallizzatore II (rigonfiate in acqua semplice) avevano germinato più sollecitamente dando origine a dei germogli più sviluppati e robusti. Al 6.° giorno, invece, il vantaggio si è spostato verso il cristallizzatore IV (nessun trattamento) con risultati chiari e significativi, come si possono desumere dal seguente prospetto in cui metto in evidenza i rilievi fatti al 6.° e al 12.° giorno dalla semina. In seguito non è più avvenuta nessuna variazione degna di nota.

	I	II	III	IV
	Uspulun in soluzione al 2,5 $^0/_{00}$ per $^1/_2$ ora	Acqua semplice per $^1/_2$ ora	*Uspulun* conciasecco al 3 $^0/_{00}$	Nessnn trattamento
A[illegible] giorno dalla semina:				
Cariossidi germinate.	73	88	82	97
» con germogli appena spuntati.	14	6	15	7
» » » sotto il cm. . .	16	26	20	8
» » » più di 1 cm. .	43	56	47	82
Al 12.° giorno dalla semina:				
Cariossidi germinate.	95	97	99	100
» con germogli di 2 cm. . .	4	6	3	0
» » » inferiori a 5 cm.	20	2	23	7
» » » superiori a 5 »	71	89	73	93
Sviluppo complessivo medio dei germogli in cm.	539	598	561	629
Grado di sviluppo ($^0/_0$ dello sviluppo massimo)	85,6	95,1	89,2	100

L'esame delle cifre esposte conduce a fare i rilievi evidenti che enuncio:

1.° L' *Uspulun*, specialmente in concia umida, ha ritardato sensibilmente la germinazione delle cariossidi influendo cioè in senso negativo sulla *energia germinativa* del grano.

2.° Il *grado di germinabilità* è stato un po' abbassato dall' *Uspulun* in concia umida (95 $^0/_0$), meno dall'acqua semplice (97 $^0/_0$). L' *Uspulun* a secco non sembra invece influire sensibilmente sulla facoltà germinativa.

3.° Il grado di sviluppo complessivo raggiunto dai germogli è stato inferiore nelle capsule trattate con *Uspulun* (85,6 $^0/_0$ e 89,2 $^0/_0$) in confronto dei rispettivi controlli (95,1 $^0/_0$ e 100 $^0/_0$). Il massimo sviluppo l' ha raggiunto il grano che non aveva subìto nessun trattamento. La capsula IV presentava infatti un aspetto assai migliore delle altre anche per la robustezza dei germogli.

2.ª *Prova.* — Per poter meglio seguire le prime fasi della germinazione e del successivo sviluppo, ho seminato questa volta le cariossidi in 4 cristallizzatori con semplice carta bibula. In ognuno ho messo un egual numero di fondelli di carta bibula imbevuta poi con identici volumi di acqua, ed ho seminato 50 cariossidi trattate come nella prova precedente, disponendole con lo stesso ordine.

Le osservazioni fatte al 3.°, 6.° e 10.° giorno dalla semina sono riportate nel prospetto analitico a pagina seguente.

L'elevata percentuale di germinabilità (la massima), eguale per i 4 cristallizzatori, e la rapidità di germinazione, nei confronti della prova precedente, sono certamente dovute al fatto che le cariossidi libere su carta bibula, si trovavano in migliori condizioni di germinazione che in sabbia; per cui anche quelle che, *per cause diverse*, avrebbero trovato difficoltà a germinare in sabbia, in questo caso han potuto germinare e rapidamente.

Un altro rilievo è interessante a farsi, e cioè le differenze che si notano, nei risultati del 3.° e 6.° giorno, fra le prime coppie di cristallizzatori (I e II: *trattamenti liquidi*) e i rispettivi corrispondenti (III e IV: *semine a secco*). Io ritengo che queste differenze sieno dovute al preventivo rigonfiamento delle cariossidi per effetto dei trattamenti liquidi; penso cioè che nel bagno e nel successivo prosciugamento i semi hanno trovato uno stimolo alla germinazione che li ha messi in condizioni vantaggiose, per le prime fasi di germinazione, rispetto a quelli non preventivamente bagnati. Nei giorni successivi, però, questo vantaggio apparente è completamente scomparso ed anzi si è risolto in seguito, sia pure leggermente, a favore delle semine a secco. Ciò, del resto, è messo in evidenza dai risultati di tutte e due le prove di germinazione eseguite; infatti dalla prima prova si vede che con *trattamenti liquidi* si è ottenuto un *grado di sviluppo* dell'85,6 % e del 95,1 % (rispettivamente con *Uspulun* e con acqua semplice), mentre dalle corrispondenti *semine a secco* si è avuto un grado di sviluppo dell'89,2 % e del 100 %. E così pure, dai risultati

	I	II	III	IV
	Uspulun in soluzione al 2,5 $^0/_{00}$ per $^1/_2$ ora	Acqua semplice per $^1/_2$ ora	*Uspulun* a secco al 3 $^0/_{00}$	Nessun trattamento
Al 3.° giorno dalla semina:				
Cariossidi germinate	50	50	50	50
» con piumetta ancora semicoperta nei tegumenti . . .	15	9	18	14
» con piumetta bene sviluppata.	35	41	32	36
Al 6.° giorno dalla semina:				
Cariossidi con germogli di 1 cm. . .	15	8	24	19
» » » » 1 $^1/_2$ » . .	30	32	26	24
» » » » 2 » . .	5	10	0	7
Al 10.° giorno dalla semina:				
Cariossidi con germogli di 2 $^1/_2$ cm. . .	3	0	1	1
» » » » 3 » . .	3	2	5	2
» » » » 3 $^1/_2$ » . .	6	1	10	7
» » » » 4 » . .	15	14	8	3
» » » » 4 $^1/_2$ » . .	14	12	8	13
» » » » 5 » . .	6	11	16	10
» » » » 5 $^1/_2$ » . .	3	4	2	8
» » » » 6 » . .	0	6	0	6
Sviluppo complessivo medio dei germogli in cm.	200	232	211	233
Grado di sviluppo (% dello sviluppo massimo)	85,6	99,5	90,6	100

della seconda prova, coi trattamenti per *via umida* il grado di sviluppo è stato dell'85,6 % e del 99,5 %, con le corrispondenti semine *a secco* è stato rispettivamente del 90,6 % e del 100 %. Sembrerebbe quindi che la concia del seme di grano fatta per via umida dovesse in un primo tempo favo-

rirne l' energia germinativa e vegetativa e ulteriormente invece influire in senso negativo sullo sviluppo delle piantine (1).

Indipendentemente dai fatti suaccennati (l'elevata percentuale di germinabilità e le differenze fra i trattamenti umidi e quelli a secco), i risultati di questa seconda prova di germinazione vengono a confermare, per quanto riflette il grado di sviluppo raggiunto dai germogli, i risultati della prima prova. Anche questa volta, cioè, i trattamenti con *Uspulun* hanno influito sensibilmente nel determinare un minore sviluppo nei giovani germogli e spostando di poco i risultati della prova in sabbia.

3.ª Prova. — L'ultima prova di germinazione l' ho fatta in vaso per avere dei termini di confronto con l'esperienza in campo; infatti non si potrebbero stabilire dei paralleli fra questa e le prove precedenti condotte in condizioni di ambienti troppo diverse.

Ho seminato in 4 piatti di terracotta, contenenti eguali volumi di terreno omogeneo, 50 cariossidi in ciascun piatto prelevate dalle solite 4 porzioni di grano trattate in prin-

---

(1) Alcuni sperimentatori, fra cui Morettini, D'Ippolito, Darnell-Smith e Boss, ecc. (vedi la nota bibliografica), si sono occupati, di proposito o incidentalmente, dell'influenza determinata dall'inumidimento del seme di grano sullo sviluppo delle piante e sul prodotto in granella. Le opinioni emesse dai suddetti AA. non sempre collimano e spesso sono addirittura contrastanti, per cui ho creduto di dover porre in rilievo quanto, in merito, ho osservato sopra, per portare un piccolo contributo alla questione controversa. Quest'ultima d'altra parte mi sembra ormai sorpassata nei riguardi della pratica agricola, dal momento che si va sempre più affermando l'opportunità dei *trattamenti polverulenti* in confronto dei vecchi sistemi con *concie umide* nell'uso di anticrittogamici contro la *carie* del grano. La preferenza ai trattamenti in polvere viene data appunto, oltre che per gli innegabili vantaggi pratici che presenta questo sistema, anche per un effettivo aumento che sembra ottenersi nella produzione per effetto dei trattamenti in polvere oggi più in uso.

cipio (1). Al 7.° e all'11.° giorno dalla semina ho avuto questi risultati:

	I	II	III	IV
	Uspulun in soluzione al 2,5 °/₀₀ per $^1/_2$ ora	Acqua semplice per $^1/_2$ ora	*Uspulun* a secco al 3 °/₀₀	Nessun trattamento
Al 7.° giorno dalla semina:				
Cariossidi germinate.	27	28	13	20
All'11.° giorno dalla semina:				
Cariossidi germinate.	50	49	48	49

Le differenze che si notano fra i quattro piatti al 7.° giorno dalla semina, anche questa volta a vantaggio dei trattamenti umidi, vengono a confermare l'ipotesi enunciata per la prova precedente; e cioè le cariossidi che hanno subìto un bagno preventivo per effetto della concia umida si sono trovate, in un primo momento, maggiormente avvantaggiate rispetto a quelle seminate a secco; e specialmente nel caso specifico in cui i semi hanno trovato un ambiente relativamente più asciutto dei precedenti, qual'è il terreno.

I risultati del 7.° giorno, specialmente per le semine a secco, confermano che anche in questa prova l'*Uspulun* ha influito sensibilmente nel determinare una minore energia germinativa dei semi di grano, ritardando un po' lo sviluppo dei germogli. Nei giorni successivi, però, i grani rimasti un po' indietro hanno presto raggiunto gli altri nello sviluppo, ed in seguito, nelle osservazioni ripetute e minuziose fatte di continuo durante la crescita delle piantine, non ho potuto rilevare più nessuna differenza apprezzabile fra i quattro piatti.

Questi risultati sono stati poi confermati dalle corrispondenti prove in piena terra di cui parlerò in seguito.

(1) I piatti, tenuti in terrazza, sono stati annaffiati ogni sera con identiche quantità di acqua.

Conclusioni sulle prove di germinazione. — Dalle considerazioni fatte e dai risultati ottenuti nelle tre prove possono dedursi le seguenti conclusioni:

1.° — Non è risultato che l'*Uspulun*, sia in *concia umida* che *a secco*, eserciti un'azione stimolante la germinazione delle cariossidi di grano nè l'ulteriore sviluppo dei germogli.

2.° — È sembrato invece che l'*Uspulun* possa abbassare leggermente la facoltà germinativa del grano, o per lo meno ritardarne la germinazione col determinare un'azione deprimente l'energia germinativa.

3.° — Nelle fasi vegetative immediatamente susseguenti alla germinazione, i germogli provenienti dalle cariossidi trattate con *Uspulun*, sia a secco che in concia umida, han rivelato un grado di sviluppo sensibilmente inferiore ai controlli.

4.° — I migliori risultati, specialmente riguardo allo sviluppo dei germogli, li ha dati il grano che non aveva ricevuto nessun trattamento.

5.° — Dall'esame comparativo dei risultati ottenuti dai trattamenti umidi e di quelli delle semine a secco, risulta evidente che il bagno preventivo delle cariossidi, mentre in un primo tempo sembra indurre uno stimolo alla germinazione, in seguito invece diminuisce o quanto meno ritarda lo sviluppo ulteriore delle piantine. Per cui, a parità di efficacia anticrittogamica, è sempre preferibile adottare l'*Uspulun a secco*, anche indipendentemente dai vantaggi pratici che possiede di fronte all'*Uspulun* in concia umida.

Prove culturali.

Nelle esperienze in campo mi sono proposto:

1.° di determinare l'azione dell'*Uspulun* sulla germinazione e sulla vegetazione del *grano* e completare così le ricerche in merito iniziate con le prove di germinazione;

2.° di provare l'efficacia dell'*Uspulun* e del *Germisan* come *anticrittogamici contro la carie del grano* in prove comparative con altri anticrittogamici già in uso nella pratica agricola;

3.° di determinare l'azione dell'*Uspulun* sulla germinazione e sulla vegetazione dell'*avena*;

4.° di ricercare quale azione esercitano la *Vegetina* e la *Vigorina* sulla vegetazione del *grano*.

Per ognuno degli scopi accennati ho istituito esperienze separate.

Il terreno destinato a queste prove è stato opportunamente preparato e suddiviso in diverse serie (distanziate) di parcelle; ogni parcella di 8 m². Ho iniziate le semine nella 2.ª decade di dicembre 1925.

*1.ª Prova. — Influenza dell'*Uspulun *sulla vegetazione del grano.* — Per maggior controllo ho condotto questa esperienza su due varietà di grano: il « Carlotta Strampelli » (inviatoci dall'Istituto Nazionale di Genetica per la Cerealicultura) e il « Gentil rosso » semiaristato 48 Todaro. Su ciascuna varietà ho fatto i trattamenti al seme con le seguenti concentrazioni e durate di immersione, come le più indicate:

1.°	*Uspulun*	in concia umida	al	1,5 ‰;	durata	d'immersione	½	ora.
2.°	»	» »	»	1,5 » ;	»	»	1	»
3.°	»	» »	»	2,5 » ;	»	»	½	»
4.°	»	» »	»	3 » ;	»	»	»	»
5.°	»	conciasecco	»	2,5 »	in peso.			
6.°	»	»	»	3 »	»			

7.° Acqua semplice; durata di immersione ½ ora (per controllo al 1.°-4.°).
8.° Nessun trattamento (per controllo al 5.° e 6.°).

In due serie separate di 8 parcelle ciascuna ho seminate le varie porzioni di grano « Carlotta » e quelle di « Gentil rosso » trattate come sopra.

Per ogni serie le nascite sono avvenute contemporaneamente in tutte le parcelle e con la stessa intensità. Durante le successive fasi di sviluppo fino ad aprile inoltrato, ho sempre fatte delle osservazioni assidue e continuate, ma queste non hanno dato luogo a nessun rilievo positivo che potesse mettere bene in evidenza le eventuali differenze di azione esercitate dai varî trattamenti, nè fra di loro, nè in confronto delle rispettive parcelle di controllo. In tutte le

parcelle, sia di « Carlotta » che di « Gentil rosso », il grano è cresciuto egualmente sano e rigoglioso fino alla 2.ª decade di aprile; in quest'epoca sono apparsi i primi attacchi di ruggine che però hanno colpito con eguale intensità tutte le parcelle. Anche nei riguardi della maturità non ho potuto notare differenze apprezzabili e l'emissione delle spiche dall'ultima guaina fogliare avvenne con una certa uniformità e con la medesima intensità numerica, tanto nelle parcelle di « Carlotta » (s'intende, fra di loro), che in quelle di « Gentil rosso ».

In prossimità della raccolta è apparsa qualche leggera differenza fra le diverse parcelle, sia nell'una che nell'altra serie; ma ho subito notato che queste disparità di sviluppo non erano parallele nelle due serie, nel senso che se un dato trattamento nel « Carlotta » p. es., aveva (in apparenza) provocato un maggior sviluppo rispetto a un altro trattamento o al controllo, questo non si verificava per il corrispondente trattamento del « Gentil rosso », o addirittura ne risultava l'inverso. Per maggior chiarezza riporto qualche risultato, fra i più significativi, relativo alla altezza media che le piante avevano a raccolta nelle diverse aiuole delle due serie (vedi fig. 1 e fig. 2):

Trattamenti	Altezza media delle piante a raccolta	
	Gentil rosso sem. 48 metri	*Carlotta Strampelli* metri
Uspulun in concia umida al 1,5 ‰ per ½ ora d'immersione	1,46	—
» » » » 1,5 » » 1 » »	1,54	1,91
» » » » 2,5 » » ½ » »	—	1,90
» » » » 3 » » » » »	1,45	1,89
» conciasecco » 2,5 ‰ in peso.	—	1,85
» » » 3 » »	1,55	1,87
Acqua semplice per 1 ora d'immersione	1,54	1,83
Nessun trattamento	1,56	1,84

Da un esame crudo e superficiale delle cifre si sarebbe portati a concludere che l' *Uspulun* esercita un' influenza nociva sul « Gentil rosso », mentre favorisce lo sviluppo del « Carlotta ». Ora io ritengo che ciò non risponda a verità e che queste differenze, leggere del resto e poco apprezzabili ad occhio sul campo, sieno più dovute a piccole disuguaglianze del terreno o ad altre cause inavvertibili, che ad un'effettiva influenza dei trattamenti con *Uspulun.*

Allo scopo di avere un elemento di più nel valutare l' influenza dell' *Uspulun,* ho voluto confrontare anche i pesi delle cariossidi dei grani trattati, con quelli dei grani non trattati. Questo confronto l' ho stabilito anche su di una terza varietà di grano (forse un « Gentil rosso ») largamente coltivato ed apprezzato ad Anagni, che non ho potuto determinare con precisione, per cui, per intendersi, lo chiamerò grano « Anagni »; aveva ricevuto dei trattamenti con *Uspulun* per altre esperienze ancora in corso, quindi ha potuto benissimo fornirmi i dati necessari al caso presente.

Riporto a pagina seguente qualcuno dei risultati comparativi dei pesi misurati scelti fra i più significativi in quanto che riferentisi a quei trattamenti che avevano favorito il maggior sviluppo delle piante (cfr. col prospetto precedente).

Mi sembra che anche rispetto al peso delle cariossidi le differenze fra i trattamenti e i controlli sieno assai piccole e *tali* da non poter stabilire nulla di preciso nè in pro' nè contro i trattamenti con *Uspulun.*

Conclusioni sull' azione dell' « Uspulun » come stimolante. — Le prove in germinatoio hanno messo in evidenza che l'*Uspulun* non esercita uno stimolo diretto sulla germinazione e sullo sviluppo del grano, mentre le prove in vaso e quelle in campo non negano decisamente una eventuale azione benefica dell' *Uspulun,* e d'altra parte non hanno neppure confermato l' azione deprimente che questo prodotto ha chiaramente manifestato nelle prove di germinazione.

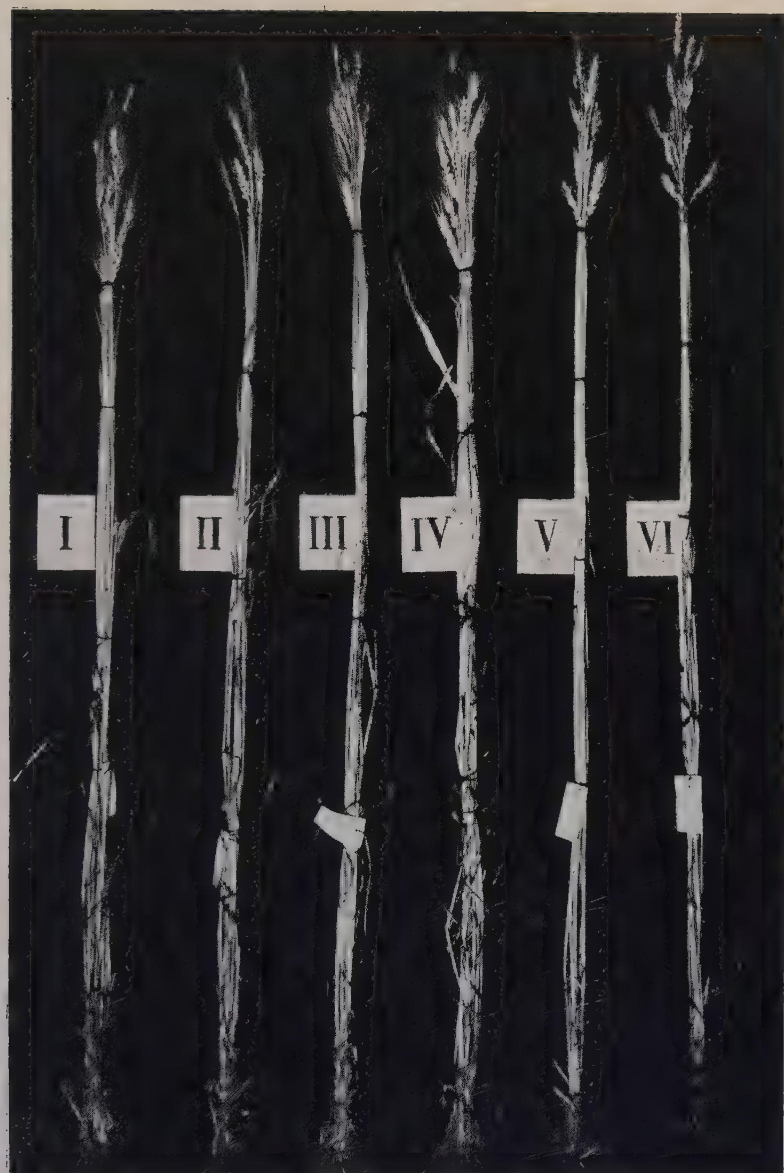


Fig. 1.

Trattamenti di *Carlotta Strampelli* con *Uspulun*.

I — Controllo — m. 1,84.
II — *Uspulun* conciasecco al 2,5 ‰ — m. 1,85.
III — » » » 3 » — » 1,87.
IV — » concia umida » 3 » per 1/2 ora — m. 1,89.
V — » » » » 2,5 » » » » — » 1,90.
VI — » » » » 1,5 » » 1 » — » 1,91.

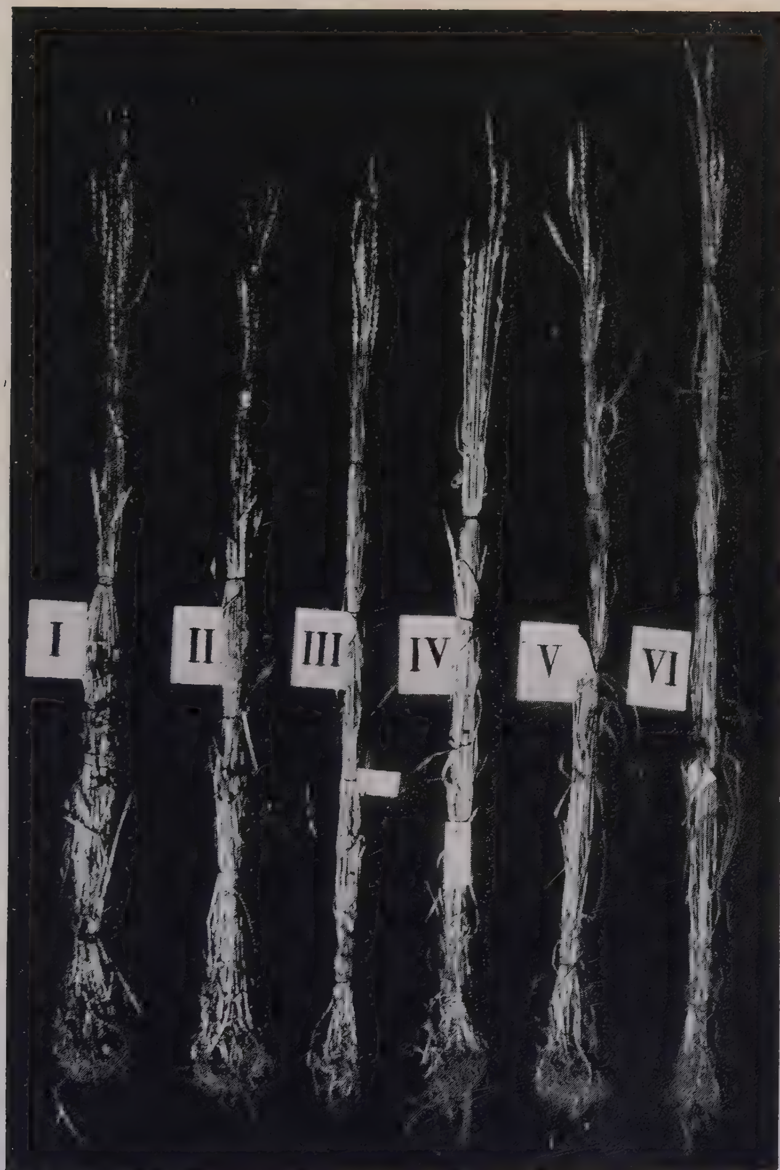


Fig. 2.

Trattamenti di *G. rosso sem. 48 cariato* con vari anticrittogamici.

I — Controllo — m. 1,56.
II — *Uspulun* concia umida al 1,5 ‰ per ½ ora — m. 1,46.
III — » » » » 3 » » » » — » 1,45.
IV — *Solfato di rame* » 1 ‰ » 10 min. — » 1,53.
V — *Uspulun* concia umida » 1,5 ‰ » 1 ora — » 1,54.
VI — *Germisan* » » » 0,75 % » 45 min. — » 1,68.

	Peso di 1000 cariossidi grammi	Altezza media delle piante metri
Grano *Carlotta Strampelli*: Trattamento con soluzione di *Uspulun* 1,5 $^0/_{00}$ per 1 ora	44,61	1,91
Controllo	44,29	1,83
Differenza	0,32	
Aumento percentuale in peso avuto nel grano trattato con *Uspulun*	0,72 $^0/_0$	
Grano *Anagni*: Trattamento con *Uspulun* concia-secco al 3 $^0/_{00}$ in peso	50,10	1,56
Controllo	50,98	1,55
Differenza	0,88	
Perdita percentuale di peso avuta nel grano trattato con *Uspulun*	1,73 $^0/_0$	
Grano *Gentil rosso sem. 48*: Trattamento con soluzione di *Uspulun* al 1,5 $^0/_{00}$ per 1 ora. .	33,80	1,54
Controllo	33,05	1,56
Differenza	0,75	
Aumento percentuale in peso avuto nel grano trattato con *Uspulun*	2,26 $^0/_0$	

Questa apparente discordanza di risultati è probabilmente dovuta al fatto che mentre nel terreno lo straterello di *Uspulun*, rimasto aderente alle cariossidi per effetto dei trattamenti, viene gradatamente asportato dalla normale circolazione dell'acqua, in germinatoio invece si formano intorno alle cariossidi ed alle giovani radichette delle soluzioni fortemente concentrate e, per così dire, statiche; per cui l'*Uspulun*, in eccesso, determina un'azione venefica nociva alla germinazione e allo sviluppo del grano.

Io ritengo d'altronde che se in realtà questo prodotto, indipendentemente dalla sua efficacia anticrittogamica sulla

carie, porta un beneficio alla coltura del grano, questo sia dovuto non già al preteso stimolo diretto sulla cariosside o sulla piantina, ma se mai all'azione antisettica che esplica diffondendosi fra le particelle terrose a contatto con le cariossidi, per cui viene a crearsi intorno a queste un ambiente inadatto allo sviluppo dei microrganismi patogeni o saprofiti della micoflora normale del terreno, e si determinerebbero così delle condizioni più vantaggiose alla germinazione e allo sviluppo del grano.

2.ª *Prova. — Sull'efficacia dell' « Uspulun » e del « Germisan » come anticrittogamici contro la carie e nei confronti di altri già in uso.* — Il *Germisan* è anch'esso un sale organico complesso di mercurio (cianomercuricresolato di sodio) già da qualche anno usato all'estero e consigliato perchè molto attivo come anticrittogamico e pochissimo tossico.

Gli altri anticrittogamici adottati per il confronto erano il *Solfato di rame* e la *Polvere Caffaro.*

Tutti i trattamenti li ho fatti sul « Gentil rosso sem.to 48 » che avevo prima infettato mescolandolo intimamente con una adeguata quantità di spore di *Tilletia tritici* e *T. levis.*

Per aver un certo controllo ho provato anche il trattamento con *Uspulun* sopra un seme di grano fortemente cariato, proveniente da un campo infetto vicino a Anagni (1).

I diversi trattamenti ai semi furono fatti tutti nello stesso giorno; a due giorni di distanza (dopo il perfetto prosciugamento dei semi trattati in concie umide) eseguii tutte le semine in una serie di parcelle distinte e contrassegnate, ed usando scrupolosamente tutte le precauzioni consigliate dal caso per evitare reinfezioni durante le semine dei controlli infetti.

Trascrivo nel seguente prospetto i trattamenti fatti e i risultati ottenuti a raccolta.

---

(1) È una varietà di grano diversa dall'altra di Anagni già ricordata, ma anche questa non ben definita. Ambedue queste varietà ci sono state cortesemente procurate dal prof. C. Sibilia.

	% di spiche sane	% di spiche cariate	Altezza media delle piante metri
Grano G. rosso sem. 48 - cariato artificialmente			
Uspulun in soluz. al 1,5 ‰ per 1 ora d'immers.	93,03	6,97	1,54
» » » 2,5 » » ½ » »	92,54	7,46	—
» » » 3 » » » » »	92,78	7,22	—
» » » 2,5 » *in trattam. al terreno* (6 litri di soluz. per m²)	37,52	62,48	—
» conciasecco » 3 » in peso	94,61	5,39	—
Solfato di rame in soluz. al 1 % per 10 min. e neutralizzazione in latte di calce . . .	100,—	0,—	1,53
Polvere Caffaro al 3 ‰ in peso	85,26	14,74	1,54
Germisan in soluzione al 0,75 % per 45 min. di immersione	100,—	0,—	1,68
Acqua semplice: durata d'immersione 1 ora (per controllo ai trattamenti umidi)	45,12	54,88	—
Nessun trattamento (per controllo ai trattamenti in polvere)	39,32	60,68	1,56
Grano di Anagni - cariato naturalmente			
Uspulun conciasecco al 3 ‰ in peso. . . .	98,23	1,77	1,56
Nessun trattamento (controllo)	37,20	62,80	1,55

Le alte percentuali di spiche sane fornite dai trattamenti con *Uspulun* specialmente in concia umida, rivelano chiaramente l'ottima efficacia anticrittogamica di questo prodotto contro la carie del grano; specialmente poi se si pensa che l'infezione nei controlli (tanto per il grano cariato artificialmente, quanto per quello cariato naturalmente) è stata gravissima e tale che in pratica, per fortuna, non si riscontra troppo di frequente.

Il *Germisan* è stato della massima efficacia anticrittogamica (il 100 % di spiche sane), non solo, ma nel corso della vegetazione la parcella a *Germisan* ha sempre mostrato un aspetto e uno sviluppo migliore di tutte le altre della serie, e l'altezza media delle sue piante a raccolta, come risulta

dalle cifre esposte, era ben superiore a quelle delle altre parcelle, non escluso il controllo (fig. 2). Ma con tutto ciò le spiche della parcella del *Germisan* hanno fornito delle cariossidi striminzite come se fossero state colpite dalla *stretta*, e quindi di peso molto inferiore a quelle provenienti dalle altre parcelle.

Volendo indagare sulle cause di questo fenomeno si potrebbe anche pensare che il trattamento col *Germisan* abbia indotto nelle piante un eccessivo sviluppo fogliaceo a discapito della perfetta maturazione delle spiche. La questione, però, merita di essere meglio studiata.

Il solfato di rame pure ha dato la migliore percentuale di spiche sane, ma il trattamento a concentrazione e durata di immersione troppo elevate (che però si vede ancora adottato e consigliato da molti, ed io per questo ho voluto sperimentarlo) ha abbassato moltissimo la facoltà germinatrice del grano, sì da lasciar frequenti radure nelle parcelle.

Per adesso bisogna quindi concludere che il miglior mezzo di lotta contro la carie del grano si è mostrato il trattamento polverulento del seme con l'*Uspulun conciasecco* nella dose del 3 $^0/_{00}$ in peso.

3.ª Prova. — Influenza dell'« Uspulun » sulla vegetazione dell'Avena. — Tale esperienza è stata eseguita sulla cosidetta *Avena romana*, largamente coltivata nelle campagne del Lazio.

Feci i trattamenti al seme tanto con l'*Uspulun* in *concia umida*, che con l'*Uspulun conciasecco* e seminai insieme al controllo sopra una serie di parcelle contigue.

Nel periodo delle nascite e nelle immediate fasi di sviluppo delle piantine non notai differenze apprezzabili fra le varie parcelle; ma fin dall'inizio della primavera ho subito rilevato un miglior accestimento e un maggior rigoglio vegetativo nelle parcelle trattate con *Uspulun*, sia in concia umida che a secco. Questo vantaggio si è poi mantenuto nettamente fino alla raccolta, tanto che l'altezza

media delle piante, misurata in quest'epoca, è risultata ben superiore nelle parcelle dell'*Uspulun*. Eccone i risultati:

Uspulun in concia umida al 2,5 ‰ per $^1/_2$ ora	metri	1,71
» conciasecco al 3 ‰ in peso	»	1,65
Controllo	»	1,56

Le parcelle trattate han poi fornito delle cariossidi meglio conformate di quelle del controllo.

È innegabile quindi che i trattamenti con *Uspulun* hanno esercitato una qualche azione benefica a favore dello sviluppo delle piante di avena. E fra i due sistemi di trattamenti è risultato più proficuo quello *per via umida;* forse perchè le cariossidi di avena essendo rivestite dalle glumette, profittano meglio dell'azione dell' *Uspulun* in soluzione (che nel bagno le raggiunge anche attraverso gli involucri esterni) che non di quella dell' *Uspulun* in polvere, che viene trattenuto in massima parte sulle glumette.

4.ª Prova. — Ricerche sull'azione della « Vigorina » e della « Vegetina » sulla vegetazione del grano. — Questi due nuovi prodotti italiani fabbricati a Genova, sono ancora in via di esperimento e non credo che sieno stati introdotti in commercio. Ne ho letto qualche accenno sulla stampa agraria ed in un opuscolo di propaganda (1); sembra che abbiano dato dei buoni risultati e meritano quindi di essere sperimentati.

La *Vigorina* s' incorpora al terreno come un concime chimico, mentre la *Vegetina* si adopera in polverizzazioni sulle piante. Sono polveri nere, finissime, leggere, e sostanzialmente non differiscono molto l' una dall' altra.

Le esperienze sulla *Vigorina* le avevo istituite su semine primaverili (2), ma disgraziatamente i danni prodotti in

(1) E. Gnecco, *Esposizione di un nuovo sistema per aumentare lo sviluppo delle piante mediante un trattamento aereo e per renderle immuni da certe malattie.* (Roma, Tipografia Salesiana, 1925).

(2) Per le semine autunnali non ebbi in tempo la *Vigorina.* Solo più tardi ci fu cortesemente procurata, insieme alla *Vegetina,* dalla R. Scuola Agraria di Roma.

quel periodo dal grillotalpa han permesso la nascita di così poche piante da non poterne rilevare che risultati poco attendibili. Per cui dovrò ripetere l'esperienza.

La *Vegetina* fu sperimentata in parcelle di grano « Rieti » seminato in dicembre per altre esperienze, ma senza aver subito nessun trattamento, quindi serviva benissimo allo scopo.

In primavera furono trattate due parcelle con due polverizzazioni ripetute a distanza di 25 giorni l' una dall'altra. Per ogni parcella trattata ne ho tenute due di controllo; le polverizzazioni furono eseguite con ogni possibile precauzione per evitare che la *Vegetina* si disperdesse sui controlli contigui.

Dall'epoca dei trattamenti fino alla raccolta ho fatte numerose osservazioni in campo per vedere se eventualmente ci fossero differenze fra il « Rieti » trattato e quello non trattato, ma non mi è risultato niente di apprezzabile; sia nei riguardi dello sviluppo delle piante in genere, sia in merito alla precocità nell'emissione della spica, sia infine in merito al numero delle spiche e alla loro maturazione fisiologica. Allora ho voluto confrontare i pesi delle cariossidi delle parcelle trattate con quelli delle cariossidi dei controlli. Ho stabilite in fatti quattro pesate comparative, per avere maggior controllo, ed ognuna fatta con 1000 cariossidi delle parcelle trattate e 1000 dei controlli. Ne è risultato che le cariossidi provenienti dalle piante *vegetinate* hanno costantemente fornito un peso maggiore di quelle dei controlli; però le percentuali di peso in più hanno variato fra limiti abbastanza ampî (fra il 5 % e il 20 %), dando come media delle 4 pesate, il *12,52* % di peso in più per le cariossidi vegetinate (1).

Questo risultato è abbastanza significativo, ma merita di venire confermato da ulteriori e più estese esperienze.

M. Mencacci.

(1) I confronti fra i prodotti in granella anche qui non li ho potuti fare per le ragioni dette in principio.

LAVORI CONSULTATI.

GABEL W. — in « Zeitschrift für angewandte Chemie » a. XXXIV, n. 94, pag. 587, Leipzig, 1921.

CZARNOSCKI S. — *Przyczynech do poznania dzialania* Uspulun *na Kielkujaca pszenice*, « Roczniki Nauk Rolniczych », a. XI, n. 1, pag. 52, Poznan, 1924.

WECK — in « Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung » 36ª annata, n. 82. pag. 552, Berlin, 1916.

ERIKSSON J. — *Esperienze con* Uspulun e Supersolfo *contro la carie del frumento*, Tipografia dell' Istituto Internazionale d'Agricoltura, Roma, 1922.

HUPPENTAL K. — *Der Einfluss der Samenbeize* Uspulun *auf die Keimung der Samen*. « Centralblatt für Bakter. Paras. ecc. », II Abt., 62 Band, 1924, pag. 196.

PAPE. — *Prüfung von Beizmitteln gegen den Weizensteinbrand (Feldversuche)*, id. id., 56 Band, 1922, pag. 357.

BORGER, ALBERT. — *Beizversuche mit* Uspulun *in Uraguay*, id. id., 59 Band, 1923, pag. 381.

SCHAFFINT E. — *Zur Bekämfung der Pilzkrankheiten des Getreidekorns*, id. id., 60 Band, 1924, pag. 93.

SURMELY. — *Beizversuche gegen Steinbrand angestellt 1921 auf von Caronschen Saatzuchtwirschaff Bittergut Eldingen*, id. id., 60 Band, 1924, pag. 120.

KRASSOWSKA W. und TRZEBINSKI J. — *Die desinfizierende Wirkung Verschiedener chemischer Präparate, etc.*, id. id., 60 Band, 1924, pag. 121.

ZSCHOKKE TH. — Uspulun *und dessen Einfluss auf die Keimung einer Anzahl von Samen*, id. id., 61 Band, 1924, pag. 486.

H. SCHMID. — *Versuche über die Wirkung des Samenbeizmittels* Uspulun. Berna, 1924.

FUSCHINI C. — *Dei mezzi più idonei a combattere la carie e il carbone del frumento*. « Staz. Sper. Agr. It. », 1912, pag. 549.

D'IPPOLITO G. — *Azione di alcune sostanze anticrittog. sulla energia germinativa di alcune var. di frumento e avena*, id. id., 1910, pag. 375.

MORETTINI A. — *Sull' efficacia dei trattamenti polverulenti contro la carie del frumento*, id. id., 1921, pag. 293.

— *Influenza dei trattam. cuprici sulla produttività del frumento*, id. id., 1922, pag. 265.

MACKIE W. W. et BRIGGS FRED N. — in « Science », Nuova serie, v. I-II, n. 1353, pag. 540, Lancaster, Pa., 1920.

DARNELL-SMITH G. P. et ROSS H. — in « The Agricultural Gazette of New South Wales », v. XXX, 10ª parte, pag. 685, Sydney, 1919.

MONTEMARTINI L. — *Su un tentativo di somministrazione di carbonio alle piante verdi*. « Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere », vol. LVIII, fasc. XVI-XX, 1925, Milano.

ESPERIENZE
sull'azione preservativa dello zolfo e dello zolfo-ramato
contro le ruggini del grano (1)

Queste esperienze vennero eseguite su diverse varietà di grano più o meno resistenti alle ruggini nel campo sperimentale di Villa Umberto e sopra campi di grano di proprietà del dott. C. Sibilia in Anagni.

Le esperienze di Villa Umberto hanno mostrato sul principio dell'infezione una netta differenza fra parcelle trattate e di controllo, ma le frequenti pioggie di questa primavera, dilavando continuamente le foglie, hanno finito per far scomparire completamente ogni differenza nell'intensità dell'attacco alla fine del mese di Maggio. Nelle esperienze di Anagni, dove si sono avute piogge meno frequenti e dove si è adoperato zolfo ramato, i risultati sono stati più netti, come può rilevarsi dai seguenti dati fornitici dal dott. C. Sibilia.

1.° terreno profondo, umido, in piano; grano Gentil rosso; trattamenti 3: primi di Maggio, 10 Maggio e 18 Maggio con zolfo ramato. Differenza in meglio abbastanza notevole in confronto della parcella non trattata.

2.° terreno di collina, prodotto da degradazione di un' arenaria calcarea, scarso di umidità; grano Rieti e Gentil rosso; trattamenti 2: fine di Aprile e 10 Maggio con zolfo ramato. Differenza appena apprezzabile.

3.° terreno profondo, umido, in piano; grano Gentil rosso; trattamenti 3: primi di Maggio, 10 Maggio e 18 Maggio con zolfo.

Differenza in meglio apprezzabile in confronto della parcella non trattata.

Queste esperienze saranno ripetute nell'anno venturo per determinare con esattezza quali sono le condizioni che possono permettere di raggiungere un grado massimo di efficacia.

L. Petri.

(1) Cfr. questo Bollettino, VI, n.° 1, p. 84.

Carie del frumento e Raggi X

La possibilità di combattere carie e carbone dei cereali mediante la irradiazione con raggi X fu prospettata da Pichler e Wöber (1). Questi AA. trattarono semi di avena, grano, orzo con raggi X senza diaframma e con distanza focale di cm. 40-50. I raggi venivano filtrati con una soluzione di acido solforico e clorato di potassio.

La quantità di raggi fornita fu misurata mediante un radiometro ed era espressa in unità H. (Holzknecht) (da 2 ad 8 H).

La durata della esposizione era il fattore variante, che determinava l'aumento di H, ed aveva valori crescenti da 10′ a 60′.

Gli AA. osservarono il % delle spore di carie e carbone germinate. Questo valore percentuale, che per spore secche era massimo (90 %) nella partita irradiata per 10′, diveniva minimo (5 %) nella partita irradiata per 60′.

In altre prove gli stessi AA., irradiando con dosi 3 e 6 H., ottennero un arresto di germinazione, che fu massimo in spore a secco, in acqua ed in spore sospese in soluzione di 0,1 di $H_2\ SO_4$, medio in spore immerse in soluzione di 0,1 di $H_2\ SO_4 + 0,1$ di $K\ Cl\ O_3$ (con irradiaz. 2 H) ed in soluzione di 0,1 di $K\ Cl\ O_3$, mentre risultarono germinate le spore immerse in 0,1 di $Na\ CO_3$; nessuna germinazione si ottenne per spore immerse in una soluzione $H_2\ SO_4$ e $K\ Cl\ O_3$ e trattate con dosi di raggi crescenti da 4 a 10 H.

Il problema della efficacia di questi raggi sopra crittogame parassite, anche nei riguardi di possibili future applicazioni pratiche, mi sembra del massimo interesse ed ho voluto allo scopo impiantare apposite ricerche.

Ho adoperato frumento fornitomi dal colono Sbroglia Esquilino di Onna (Com. di Paganica, Prov. di Aquila) rac-

(1) Pichler e Wöber, « Centr. f. Bakt. », II Abt., LVII, 1922, pag. 319.

colto col maturo 1924: questo grano era straordinariamente infetto da carie, sì che alla prova del galleggiamento in acqua il 22 per 100 dei granelli rimaneva a galla, essendo completamente ripièni di spore di *Tilletia.*

Piccole partite di questo frumento, preparate con cura, in modo che avessero semi sani equivalenti e cariossidi cariate in eguale proporzione, furono, senza inumidirle, chiuse in capsule Petri sterilizzate ed, occupando il fondo della capsula in uno strato solo, irradiate in due serie, l'una il 13 novembre 1925 e l'altra l'11 dicembre. A ciascuna capsula si diedero dosi differenti di raggi, usando la tecnica già indicata in precedenti pubblicazioni (4 MA, 180 Kw, senza filtro) e regolando la durata della esposizione e la distanza focale, come è detto appresso:

Serie I (13 novembre 1925)

Capsula	1	DF	cm. 40	durata	minuti	7
»	2	»	idem	»	»	14
»	3	»	idem	»	»	20
»	4	»	controllo non irradiato			

Serie II (11 dicembre 1925)

Capsula	1	DF	cm. 40	durata	minuti	25
»	2	»	idem	»	»	50
»	3	»	idem	»	ore	1,45'
»	4	»	cm. 36	»		idem
»	5	»	» 28	»		idem

Si ottenevano così dosi di raggi rappresentanti dei valori di crescente intensità che, secondo un apprezzamento approssimativo, fatto dal prof. Del Buono, direttore dell'Istituto di terapia fisica di questa Università, possono valutarsi all'incirca come equivalenti a sei volte una dose eritema, il valore minimo (capsula 1 della serie I), e forse a duecento volte quello della irradiazione più intensa fornita (capsula 5 della serie II). Comprendiamo cioè largamente, nei valori sperimentali prodotti, tutta la scala di intensità, sulla quale hanno sperimentato Pichler e Wöber, cioè da 3 a 10 Holzknecht, equivalente all'incirca a 12-40 DE. Le irradiazioni sono state fatte però da me sopra *seme secco* e non umido, onde ottenere risultati che potessero

perciò avere un valore nella pratica: questa condizione rende paragonabile il metodo da me messo in opera con quello degli AA. succitati, solo per le prove nelle quali costoro hanno adoperato seme secco.

Prove di germinabilità di clamidospore irradiate furono fatte in quattro volte ponendole sia in goccia pendente che in capsule umide.

Le prove ripetute hanno sempre dato risultato concorde. La germinabilità delle clamidospore non è stata compromessa in nessun caso dalla irradiazione: in più di un caso si è potuto al contrario riscontrare una chiara influenza delle più forti dosi di raggi nel sollecitare la germinazione delle clamidospore: ripetutamente si è rilevata infatti una maggiore percentuale (percentuale in verità costantemente bassa) di clamidospore germinate ed un anticipo nella germinazione di quelle prelevate dalla partita più intensamente irradiata (capsula 5, serie II).

La germinabilità del grano non fu minimamente compromessa dalla irradiazione: prove apposite in apparecchi di germinazione rivelarono un ritmo vegetativo molto poco differente da partita a partita del grano irradiato.

Ma più che al fatto di una accentuazione o di una riduzione del numero delle spore germinanti, a me preme ricercare, nello sviluppo della malattia sopra il frumento vegetante, i risultati definitivi.

Perciò il 13 novembre ho seminato, in una grande cassa di ferro con terra da giardino, nella serra di questo giardino botanico, le varie partite di grano irradiate della serie I, avendo cura che tra una riga e l'altra delle partite contigue passasse spazio sufficiente ad escludere la possibilità che le clamidospore di una partita potessero, sia pure trascinate dall'acqua di irrigazione, contaminare il frumento vegetante nelle righe contigue. Con lo stesso criterio seminai il 13 dicembre in una cassa simile ed in altrettante righe bene distanziate le varie partite irradiate del frumento della serie II. Di questa seconda prova si sciuparono tutte le righe meno uno dei due casi dell'ultima (capsula 5), di cui potei raccogliere i risultati completi.

Tutte le prove erano organizzate in doppio con successione delle righe come dalla tabella sotto riportata.

Le condizioni di ambiente così predisposte furono straornariamente favorevoli allo sviluppo del frumento e della malattia, come si rileva dai dati che, per brevità, riporto in tabella.

Il grano anticipò di più di venti giorni, sopra i controlli vegetanti in piena aria, il suo sviluppo e fu raccolto il 10 maggio 1925 con circa due terzi delle spighe già formate. Si esaminò il numero delle spighe sane e quello delle spighe cariate con il risultato riportato nella tabella seguente:

	Spighe sane N.	Cariate N.	Percentuale per 10 spighe
N. 4 controllo non irradiato	75	21	2,7
» 1 irradiaz. per 7′ (capsula 1 ser. I)	32	1	0,3
» 2 » » 14′ (» 2 » I)	27	9	3,0
» 3 » » 20′ (» 3 » I)	23	5	2,1
» 4 controllo non irradiato	25	11	4,4
» 1 irradiaz. per 7′ (capsula 1 ser. I)	36	11	3,0
» 2 » » 14′ (» 2 » I)	32	21	6,5
» 3 » » 20′ (» 3 » I)	27	16	5,9
» 5 » » ore 1,45′ DF cm. 28 (capsula 5 ser. II)	15	6	4,0

Come si rileva dalla tabella, la irradiazione non ha determinato una riduzione della infezione di carie; sembra al contrario, riflettendo ai dati della tabella riportata, che invece le dosi di raggi fornite costituiscano in sè e per sè piuttosto un fattore indifferente per la crittogama, che un fattore sfavorevole o eccitante, sebbene a questa conclusione (azione eccitante) porterebbe tanto la osservazione della percentuale delle spore germinate in goccia pendente, quanto qualcuno dei casi riportati nelle tabelle (caps. 2): tuttavia la prova dovrà essere ripetuta nell'anno veniente.

La discordanza dei risultati da me ottenuti con quelli riportati dagli Autori succitati, rilevata nelle prove di germinazione di spore irradiate a secco, è dunque anche confermata dalle risultanze delle semine di grano con carie

irradiato. Sicchè oggi possiamo escludere che le dosi di raggi X fino ad oggi da me sperimentate (irradiazione di semi secchi) abbiano per questa speciale infezione una azione anticrittogamica: per altre infezioni fungine la irradiazione ha dimostrato, come sarà detto in altro lavoro, una spiccata azione favorevole.

Resta ancora da sperimentare per questa infezione crittogamica del frumento, l'azione di dosi ancora maggiori di raggi X, aumentando la durata della esposizione o diminuendo la distanza focale, e seguire lo sviluppo di piante nate da semi rigonfiati ed irradiati: queste prove, sebbene di valore pratico discutibile, saranno fatte successivamente.

Bari, Istituto Botanico della R. Università
10 giugno 1926.

V. Rivera.

Gleosporiosi del *Cyclamen persicum* in Italia

Non mi risulta che questa malattia sia stata ancora segnalata in Italia; intendo dire dal punto di vista scientifico, perchè praticamente alcuni giardinieri l' hanno riscontrata già da parecchi anni e ne subiscono i danni, in qualche annata, veramente considerevoli.

Sul *Cyclamen persicum* sono state descritte malattie fungine prodotte da *Botrytis* (**7**), *Phyllosticta* (**2**), *Glomerella* (**5**) e *Gloeosporium* (**4**). La *Glomerella* è stata descritta in America, è rappresentata dalla *Glomerella rufomaculans* var. *cyclaminis* e produce una malattia molto simile a quella in questione. Il *Gloeosporium* fu fatto conoscere per la Svizzera (pressi di Zurigo) da Müller-Thurgau.

Indubbiamente la malattia osservata da me corrisponde a quella di Müller-Thurgau, ed è perciò che ho intitolato queste note alla *Gleosporiosi.*

La pubblicazione del Thurgau, se dà una descrizione accurata del modo come si presenta la malattia sulle piante,

dei danni che produce e delle inoculazioni tentate e riuscite. poco o nulla ci dice del fungo dal punto di vista morfologico e si limita a promettere maggiori particolari in un prossimo lavoro che a me, fino ad oggi, non risulta pubblicato.

Io ebbi in esame i ciclami ammalati prima di conoscere l'esistenza del suddetto lavoro ed anche io, appena isolato il fungo ed ottenute delle fruttificazioni, stabilii trattarsi di un *Gloeosporium* il quale è senza dubbio identico a quello svizzero e quindi fino ad ora non ancora diagnosticato.

Do qui alcune notizie morfologiche sul fungo, sulla sua coltura, sul modo come si presenta sulle piante parassitate e sulla lotta da me tentata contro di esso.

Il fungo in natura, macroscopicamente, non è visibile che quando la malattia è molto avanzata e quando si producono i conidii che si presentano sotto forma di masserelle di colore rosso-ocraceo, molto numerose e ravvicinate, ma facilmente distinguibili le une dalle altre anche ad occhio nudo.

Appunto trasportando su agar-carote acido una porzione di queste masserelle ottenni, con grande facilità, una coltura pura del fungo che dopo solo un giorno e mezzo era già ben evidente. Nei vari tubi di coltura dopo sei o sette giorni si presentavano numerosi glomeruli rosso-ocra di aspetto in tutto simile a quelli osservati sulle piante ammalate. Questi ammassi sono formati da una agglomerazione enorme di conidii ovali delle dimensioni medie di μ. 13 $\times$ 5 (1), sostenuti da conidiofori ialini, settati, lunghi in media μ. 30-35 (fig. 1).

Messi in goccia pendente i conidii germinano facilmente a temperatura ordinaria ed in acqua distillata semplice. Infatti alla temperatura del laboratorio, il 16 settembre scorso, dopo 12-14 ore moltissimi conidii avevano emesso un tubetto germinativo già discretamente lungo. Dopo un

(1) Le dimensioni dei conidii da me trovate corrispondono bene a quelle indicate dal Müller Thurgau; infatti egli dà come estremi μ. 12,3 $\times$ 2,6 e μ. 17 $\times$ 5,4; ed io ho avuto 9 $\times$ 3 e 19 $\times$ 6.

certo tempo però la germinazione si arresta non trovando più il micelio l'alimento necessario.

Confermo anch' io, perchè risulta dalle mie ricerche, quanto il Müller-Thurgau dice nel lavoro citato a proposito delle parti attaccate, del modo come procede l' infezione e dei casi, non infrequenti, nei quali una pianta, dapprima notevolmente colpita, spontaneamente risana e continua normalmente la sua vegetazione. Debbo però osservare che non è raro il caso di osservare attacchi del fungo anche su parti già adulte della pianta; attacchi che hanno per risultato costante la morte dell'organo colpito, senza che qui si verifichino casi di risanamento. Voglio con questo riferirmi a numerosi casi (di cui uno qui raffigurato alla fig. 2) di infezione di piccioli fogliari e di peduncoli fiorali quando il fiore è in boccio e già molto prossimo ad aprirsi.

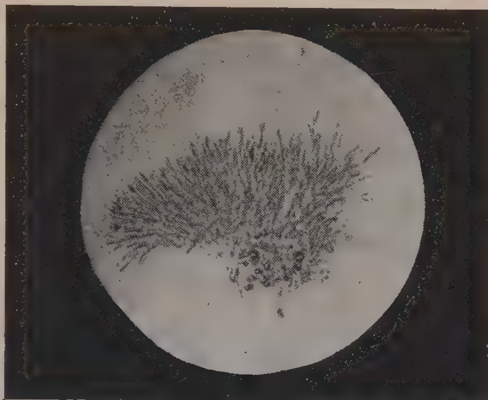


Fig. 1. — Acervulo di conidiofori con conidii.

Che si tratti di infezione di organo già adulto è evidente, altrimenti il bocciolo non si sarebbe potuto svolgere e completare, dato il rapido svilupparsi del fungo che in breve tempo avrebbe ucciso il peduncolo (o il picciolo) dal punto dell' infezione in su. In questi casi si assiste ad un fenomeno interessante: all'aprirsi cioè del fiore in condizioni normali, mentre sul peduncolo il fungo compie velocemente i suoi progressi ed invade a poco a poco tutta la sezione del peduncolo stesso. Il fiore quindi si mantiene in vita fino a quando anche un piccolo settore del peduncolo può funzionare, e poi improvvisamente il fiore reclina e si piega

sul peduncolo quando tutto il sostegno è invaso e marcescente.

Circa il modo di combattere questa malattia non è da escludersi che sia buono anche quello proposto dal Müller-Thurgau, cioè di tenere le piante in luogo ben aereato e di irrorarle non troppo abbondantemente.

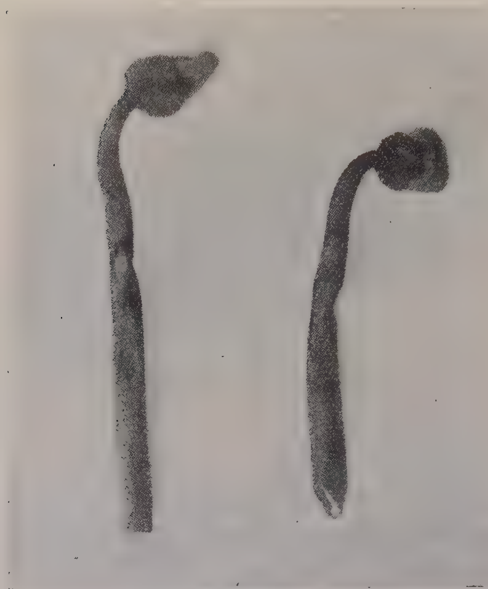


Fig. 2. — Peduncoli fiorali di *Cyclamen persicum* attaccato da *Gloeosporium*.

Però nelle vicinanze di Firenze, dove già era stato tentato di tenere le piante in ambiente il più possibile secco, i risultati non furono soddisfacenti, nonostante una preventiva disinfezione del terreno e delle serre dove tali piante erano coltivate.

Del resto si comprende facilmente come un certo grado di umidità, sufficiente alla germinazione dei conidii, si debba sempre realizzare, dato che queste piante hanno bisogno, come anche ammette il Müller-Thurgau, di due o tre irrorazioni giornaliere di acqua, specie nella stagione calda.

Il numero dei conidii prodotto è prodigioso e facilmente molti di essi sono trasportati sugli organi adatti al loro sviluppo, sia per mezzo dei movimenti dell'aria, sia, e forse anche di più nella stagione estivo-autunnale, per opera degli insetti.

La propagazione entomofila dei conidii di *Gloeosporium* è stata osservata da Burrill (1) nella *Gleosporiosi* dei meli

(bitter-rot), e si può supporre che essa intervenga anche nella malattia dei ciclami, piante a fiori molto appariscenti e quindi molto frequentati dagli insetti. Ora, dato questo fatto non facilmente evitabile, a me sembra che un buon mezzo di lotta, oltre quello di provocare sfavorevoli condizioni di sviluppo dei conidii, sia di irrorare le piante non con acqua pura, ma con una soluzione di un anticrittogamico che riunisca in sè le seguenti proprietà:

1.° essere innocuo alle parti aeree della pianta;

2.° impedire sicuramente, anche a piccolissime diluizioni, la germinazione dei conidii del *Gloeosporium*;

3.° non lasciare sulle foglie dei *Cyclamen*, per evaporazione dell' acqua, dei residui che deturpino la pianta stessa, diminuendone il valore commerciale.

Fra tutti gli anticrittogamici ho scelto, per alcune esperienze di laboratorio, l' Uspulun Bayer per concia umida (clorofenato di mercurio), che, per i risultati ottenuti da altri sperimentatori, meritava in modo particolare di essere preso in considerazione. Anche in alcune colture industriali fu iniziata la lotta con l' Uspulun; in attesa delle resultanze (1), riferisco quanto ho ottenuto nelle esperienze di germinazione di conidii in soluzione di Uspulun a diverse concentrazioni. Messi in goccia pendente di acqua distillata un certo numero di conidii giovani, da servire come controllo, ho istituito serie di esperienze con soluzioni di Uspulun di 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:15000, 1:20000, 1:40000. I conidii del controllo a 20° C. davano una germinazione normale e con forte percentuale dopo circa 6 ore; le soluzioni da 1:2000 a 1:20000 non avevano permesso, dopo 24 ore, nessuna germinazione. La soluzione di 1:40000 dopo 6 ore mostrava una piccolissima percentuale di conidii

(1) Dai sopraluoghi compiuti nelle coltivazioni di quest' anno e dalle dichiarazioni stesse dei coltivatori, risulta che, fino ad ora, il mezzo di lotta tentato ha dato resultati soddisfacenti. Non è però prudente trarre ancora conclusioni definitive essendo l'agosto-settembre il periodo più critico per l' infierire di questa malattia.

germinanti che poi, dopo breve tempo, arrestavano lo sviluppo del tubetto micelico. Così che praticamente, da queste prime esperienze di orientamento, è risultato che l'Uspulun può prestarsi egregiamente per preparare soluzioni, anche diluitissime, per irrorare le piante invece dell'acqua pura. Per di più questo anticrittogamico è risultato, da numerose esperienze compiute da altri ricercatori, perfettamente innocuo, a queste dosi, alle piante superiori e non lascia residui apprezzabili dopo l'evaporazione dell'acqua solvente.



Fig. 3. — Tubi di coltura di *Gloeosporium* mostranti nel micelio bianco gli acervuli di conidii.

Ho coltivato questo *Gloeosporium* su terreni nutritivi costituiti da agar al brodo di carne, al brodo di fagioli e, come ho detto avanti, al brodo di carote, tutti leggermente acidificati con acido malico. In ogni caso ho avuto un sollecito ed abbondante sviluppo del micelio e, dopo 3-4 giorni (nella stagione calda), anche la formazione dei caratteristici acervuli di conidii.

Nelle colture effettuate (fig. 3) il micelio si presenta nei primi tempi feltroso, bianco, a setti molto distanziati, però dopo 4-5 giorni una parte del micelio, specialmente quello

a diretto contatto col substrato, diventa bruno-olivastro e poi quasi nero, visto ad occhio nudo, e di colore olivaceo-chiaro alla visione microscopica. Con qualche giorno di ritardo anche alcuni fiocchi del micelio aereo più superficiale tendono a diventare grigio-verdastro e si presentano anch'essi al microscopio leggermente olivastri. L'evoluzione e l'invecchiamento del micelio portano anche altre caratteristiche morfologiche quali la maggior robustezza delle ife che raggiungono il diametro di μ. 3, 4, 5, il maggior ispessimento delle pareti e setti molto più evidenti e ravvicinati che dànno al micelio un aspetto quasi toruloso. Questo micelio presenta inoltre, più spesso all'estremità delle ife, raramente nel corpo dell' ifa, degli ingrossamenti sferoidali o piriformi, olivastri, con contenuto granulare (fig. 4). Tali corpi che ad un primo aspetto potrebbero essere interpretati come clamidospore, in effetto non lo sono e sembrano piuttosto essere organi incaricati del ringiovanimento del micelio perchè dopo un po' di tempo da essi partono delle ife sottili e chiare come quelle del micelio prima formato.



Fig. 4. — Organi di ringiovanimento di cui alcuni hanno emesso il giovane micelio (i due più alti di cui quello di sinistra ha il tubetto rivolto in basso, quello di destra lo ha rivolto in alto e doppio).

Organi analoghi sono stati anche osservati da Guilliermond (**3**) per *G. nervisequum* e da lui chiamati *cisti* (1). Quando poi il micelio è molto invecchiato questi ingrossamenti appaiono completamente vuoti, chiari, quasi ialini ed

(1) Il Guilliermond afferma che le cisti non hanno importanza nella riproduzione e vengono attraversate dal micelio che è dietro ad esse che seguita a crescere. La formazione delle cisti, secondo detto autore, è in rapporto alla quantità di glucosio contenuta nel substrato nutritizio.

afflosciati (fig. 5); cosa che non avverrebbe se funzionassero da clamidospore.

Dal micelio a contatto del terreno nutritizio si originano gli acervuli di conidii sopra descritti, che nei primi stadi di sviluppo nei tubi di coltura sono in parte ricoperti dal micelio feltroso aereo; solo più tardi, aumentando di dimensioni, sporgono e sono ben visibili (fig. 3). Dopo circa 15-20 giorni anche gli ammassi conidici cambiano di colore e diventano bruni. Mentre il colore ocraceo non è distinguibile al microscopio nei conidii e conidiofori giovani, è invece evidentissima microscopicamente nei conidii e nei conidiofori la colorazione bruna perchè dovuta a modificazione della parete.

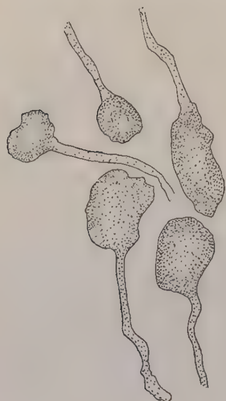


Fig. 5. — Organi di ringiovanimento afflosciati e in via di degenerazione.

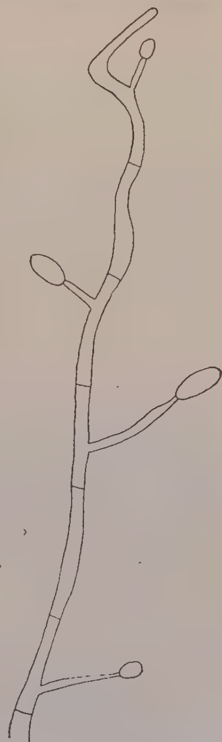
Nelle giovani colture, di due o tre giorni, su tutti i terreni adoperati, prima ancora che compaiano gli acervuli ocracei, si notano nel micelio aereo, feltroso, bianco, delle ife ialine ora semplici, ora più o meno ramificate che portano, alla estremità loro e dei rami, dei conidii che per nulla differiscono per forma e dimensioni da quelli che si originano dagli acervuli (fig. 6); il colore manca assolutamente, come del resto manca anche nei conidii degli acervuli quando sono osservati isolatamente al microscopio.

Si tratta anche qui di un fenomeno analogo a quello osservato in coltura dal Peyronel (**6**) per il *Colletotrichum gloeosporioides*, cioè della tendenza a formare conidiofori del tipo degli Ifali. Nelle colture vecchie esaminando solo micelio si vedono ugualmente molti conidii staccati che certamente non provengono dagli acervuli, ma non riesce così facile, come nelle giovani colture, osservare conidiofori del tipo ifale.

A parte questi due tipi di conidii, non ho potuto osser-

vare, nemmeno nelle colture vecchie di qualche mese, altri tipi di organi di riproduzione.

Non è però escluso che in seguito, adoperando altri terreni colturali o facendo maggiormente invecchiare le colture, possa trovarsi la forma ascofora anche di questo melanconiale come si sono trovate *Glomerella rufomaculans* dei ciclamini, *Gnomonia veneta* dei platani ecc.


Fig. 6. — Conidioforo ramificato del tipo ifale.

Anch' io ho tentato la riproduzione della malattia operando su foglie, in camera umida e mettendo sopra di esse una piccola quantità di conidii prelevati direttamente da un tubo di coltura, oppure irrorandole con una sospensione di conidii in acqua. Ho sperimentato su lamine fogliari, giovani e adulte, intatte e con una piccola ferita prodotta da un ago a lancetta, e su piccioli fogliari intatti o feriti.

Mi è risultato che le foglie quanto più sono giovani, tanto più sono recettive alla infezione la quale compare, a temperatura ordinaria, già bene sviluppata, dopo due giorni tanto sui punti in cui esistevano abrasioni dell'epidermide, quanto sui punti intatti delle giovani foglie. Sulle foglie adulte è molto più difficile fare sviluppare il micelio, e così pure sui piccioli fogliari: non ostante piccole ferite, solo pochissime volte ho ottenuto lo sviluppo del fungo. Questi risultati sono perfettamente in accordo con quanto avviene in natura in cui sono di preferenza colpiti i giovani organi e solo eccezionalmente, quando si verifichino speciali condizioni, quelli adulti.

Come ho detto, nessuna delle diagnosi dei *Gloeosporium* fin' ora conosciuti corrisponde a quella di questa specie, d' altra parte le nuove ricerche promesse dal Müller-Thur-

gau su questo parassita, non mi risultano pubblicate, mi sembra quindi opportuno diagnosticare il fungo in questione nel modo seguente:

Gloeosporium Cyclaminis sp. n.: *Maculis amfigenis brunneo-fuscis, vel griseis, mycelio griseo vel olivaceo, hyphis* μ. *3-4, septatis, acervulis erumpentibus gregariis, minutis, punctiformibus, roseo-ocraceis; conidiis oblongo-cylindraceis, utrinque obtusis, rectis, guttulatis, primo hyalinis, demum brunneo-olivaceis,* μ. $19 \times 6 = 9 \times 3$; *conidiophoris primitus hyalinis, postea brunneo-olivaceis, septatis, densissime stipatis,* μ. *30-35 longitudine.*

Forma ascophora non observata.

Hab. *In foliorum lamina et petiolo, sed etiam, rarius, in florum pedunculis; Florentiae et in Helvetia.*

CESARE SIBILIA

BIBLIOGRAFIA.

1. BURRILL TH. J., *Bitter-rot of Apples. Botanical investigations.* « Illinois agricult. Exper. Station » Bull. n. 118, pagg. 554-608, con 10 tavole, 1907.
2. DELACROIX G., *Travaux du Laboratoire de Pathologie végétale.* « Bull. de la Soc. Mycologique de France », t. IX, pag. 266, Paris, 1893.
3. GUILLIERMOND A., *Recherches sur le développement du Gloeosporium nervisequum (Gnomonia veneta) et sur sa prétendue transformation en levures.* « Revue Générale de Botanique », tome XX, pagg. 385-400, 429-440 e 449-460, Paris, 1908.
4. MÜLLER-THURGAU H., *Eine durch ein Gloeosporium verursachte Krankheit bei Cyclamen-pflanzen (Cyclamen persicum).* « Bericht der Schweizerischen Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil für die Jahre 1917-1920 » pagg. 60-62, 1922.
5. PATTERSON F. W. and CHARLES V. K., *Some Fungous diseases of economic importance: I. Miscellaneous diseases.* « U. S. Departement of Agriculture - Bureau of Pant Industry » Bulletin n. 171, pagg. 12-13, Washington, 1910.
6. PEYRONEL B., *Studio morfobiologico e sistematico di un fungo parassita dei limoni nel Messinese (Colletotrichum gloeosporioides* Penzig). « Boll. R. Staz. di Pat. veg. », anno VI, N. S., 2, pagg. 118-134. Firenze, 1926.
7. WEHMER, *Durch Botrytis Hervorgerufene Blattfäule von Zimmerpflanzen nebst einigen kritischen Bemerkungen zur Speciefrage.* « Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten » IV, pagg. 204, 1894.

Concentrazione degli ioni di H e azione del calore sulla germinabilità delle spore di *Ustilago Tritici*

In una nota precedente (1) è stato riferito sopra alcune esperienze per determinare quale influenza abbia la concentrazione degli ioni di *H* dell'acqua di rigonfiamento sulla energia germinativa delle cariossidi di grano trattate secondo il metodo Jensen. I resultati di quelle esperienze hanno dimostrato che l'acqua a reazione acida ($P_H = 4$) rende possibile di sottoporre le cariossidi a un riscaldamento superiore a quello ordinariamente usato nel metodo Jensen, senza che la germinabilità ne risenta un danno apprezzabile, mentre il mezzo neutro rende le cariossidi oltremodo sensibili all'azione del calore. La reazione leggermente alcalina ($P_H = 9{,}5$–10) dell'acqua di rigonfiamento ha un effetto benefico, ma minore di quello dell'acqua acidulata. Da questi resultati si dovrebbe quindi dedurre la utilità pratica di adoperare acqua leggermente acida pel rigonfiamento delle cariossidi da sottoporsi alla temperatura di 54-55° C. per uccidere il micelio dell'*Ustilago* contenuto nelle cariossidi stesse. Ma il parassita non potrà subire la stessa azione protettiva o riparatrice della reazione acida del mezzo contro gli effetti del calore?

Per togliere questo dubbio sono state fatte alcune esperienze di trattamento col metodo Jensen su cariossidi raccolte in vicinanza di piante carbonate, usando acqua con $P_H = 4$, 7 e 10; mentre un'altra serie di esperienze venne istituita su spore di *Ustilago Tritici*, raccolte il 17 maggio scorso nel campo sperimentale che provvisoriamente questa Stazione possiede nella Villa Umberto I.

---

(1) Cfr. questo Bollettino, Anno VI, n.° 2, pag. 161.

La prima serie di esperienze, mentre ha confermato i resultati surriferiti, non ha fornito alcun dato circa gli effetti del trattamento sul micelio dell'*Ustilago,* giacchè questa non si è sviluppata neppure sulle piante di controllo.

Per quanto riguarda le prove fatte sulle clamidospore, è resultato prima di tutto che la conservazione in erbario delle spighe carbonate determina, dopo due mesi, la quasi completa perdita della germinabilità, che si riduce a circa il 60 % se la conservazione è fatta in tubo di vetro chiuso con cotone. Queste clamidospore, poste in una soluzione di glucosio 0,5 %, alla temperatura di 22° C., hanno germinato dopo 5-10 ore.

Le colture in goccia pendente, preparate con la soluzione di glucosio, possedevano reazioni diverse e cioè il loro P_H corrispondeva ai valori di 4, 7 e 10. Dopo 3 ore di rigonfiamento delle spore alla temperatura dell'ambiente, sono state portate sul termostato per 15 minuti a 50-52° C.

Le colture, esaminate ad intervalli di 2 ore, non hanno mostrato alcuna traccia di germinazione anche dopo 20 ore.

Evidentemente la reazione acida della soluzione nutritiva non aveva preservato le clamidospore dell' *Ustilago Tritici* dagli effetti della temperatura elevata.

Questo resultato non permette ancora di estendere una simile conclusione al micelio del parassita che sverna nei tessuti delle cariossidi. Ulteriori esperienze, che saranno eseguite nel venturo anno, potranno stabilire in modo definitivo il comportarsi del micelio ibernante dell'*Ustilago* di fronte all'azione del calore in rapporto della diversa concentrazione degl' idrogenioni dell' acqua di rigonfiamento delle cariossidi.

L. Petri.

RECENSIONI

La “ vitrescenza „ delle mele.

Accade talvolta di osservare in certe varietà di mele che una parte più o meno estesa del frutto presenta un aspetto vitreo, come se nel tessuto sottoepidermico fosse stato iniettato un liquido impregnante tutti i meati intercellulari e gli stessi inclusi solidi delle cellule, riducendo al minimo la riflessione della luce incidente, per cui la porzione *vitrea* apparisce translucida mentre la porzione restata normale è omogeneamente opaca.

Il fenomeno è conosciuto ovunque si pratichi la coltura del melo sopra una certa estensione. In Francia i frutti che presentano tale anomalia sono detti *pommes vitreuses ;* in Germania si usa la perifrasi « *glasigwerden der Aepfel* » ; in America la malattia è conosciuta sotto il nome di *water core.* Sopra le cause che la determinano sono state espresse varie opinioni, le quali però sono tutte concordi nel concludere che non si tratta di malattia di natura parassitaria, ma degli effetti di una perturbazione fisiologica prodotta da particolari condizioni esterne che esercitano la loro azione durante la formazione e maturazione del frutto.

Nella letteratura scientifica il primo che abbia fatta menzione delle mele vitree è stato il Sorauer, il quale nella prima edizione (1886) del suo manuale riferisce sopra alcune osservazioni da lui compiute sopra questo strano caso patologico. Uno stesso albero può produrre frutti normali e altri vitrei totalmente o in parte. Generalmente sono le piante giovani che presentano una maggiore tendenza a produrre questa anomalia.

La porzione vitrea di un frutto è poco o punto colorita ed insipida, essa manca di amido e gli spazi intercellulari sono ripieni di liquido ; esposta all' aria, diventa rapidamente bruna, è meno ricca di sostanza secca della parte normale.

Aderhold, relativamente a questi ed altri caratteri ha riferito i seguenti dati :

	parte normale	parte vitrea
peso specifico	0,718	0,925
sostanza secca °/₀ del peso fresco .	14,44 °/₀	12,60 °/₀
ceneri °/₀ del peso secco.	2,093 »	1,76 »
acido malico in 100 cmc. di succo .	0,92 gr.	0,53 gr.

*

Behrens in 100 cmc. di succo, estratto con la pressa, ha trovato:

	parte normale	parte vitrea
acqua	87,38 gr.	88,06 gr.
zucchero invertito	5,05 »	4,40 »
acido malico	0,56 »	0,47 »

Le osservazioni eseguite da Zschokke confermano questi resultati e così pure quelle di Rivière e Pichard compiute su due metà di una mela *Withe Caville*, che presentavasi vitrea solo da un lato. Essi trovarono che la porzione affètta dall'anomalia conteneva meno saccarosio e meno glucosio della parte sana.

I caratteri chimici che distinguono il tessuto vitreo da quello normale possono quindi esser riassunti come segue: maggior contenuto d'acqua, assenza dell'amido, minore ricchezza di zuccheri, di acido, di sostanza secca, di elementi minerali.

In base a queste modificazioni di natura chimica, al fatto della presenza di succo nei meati intercellulari e al verificarsi del fenomeno in modo parziale nella polpa del frutto, sono state espresse varie ipotesi sulla genesi del fenomeno stesso.

Così esso è stato attribuito dapprima, in modo molto vago, a un'insufficienza temporanea di linfa nei tessuti conduttori (Sorauer), mentre per altri (Campbell) l'aspetto vitreo sarebbe dato da una sovrabbondanza di succo e dall'esosmosi di acqua dalle cellule per effetto di una forte pressione (Pole-Evans) determinata da una riduzione della traspirazione (Norton). Anche Brooks e Fisher ammettono che il fenomeno sia il resultato di un'essudazione di succo negl'intercellulari in seguito alla pressione elevata.

Relativamente alle condizioni di vegetazione delle piante che presentano la *vitrescenza* nei frutti, le osservazioni fatte da diversi fitopatologi sono le seguenti:

Gli alberi giovani producono più facilmente mele vitree degli alberi adulti (Sorauer, Mc Alpine); le varietà a frutto grosso, con polpa dura e quelle precoci presentano più frequentemente la *vitrescenza* (Mc Alpine); hanno pure maggior tendenza alla malattia i frutti più vicini alla cima dell'albero e quelli posti sul lato più soleggiato (Norton, O'Gara).

Circa le condizioni d'ambiente che sembrano determinare o

per lo meno favorire il verificarsi del fenomeno, le varie constatazioni fatte in paesi diversi si possono così riassumere:

La *vitrescenza* delle mele è più abbondante nelle stagioni umide, e più esattamente, comparisce dopo un lungo periodo di piogge in modo che il processo della maturazione avviene con elevato grado di umidità dell'aria (Cobb, Mc Alpine); molto probabilmente è per la stessa causa che la malattia è più comune nelle regioni normalmente umide e nei terreni con insufficiente drenaggio (Campbell); anche O'Gara attribuisce all'umidità del terreno una parte importante nell'eziologia della *vitrescenza*, in quanto l'elevato contenuto d'acqua del suolo accelera la maturazione. Clinton riferisce che l'eccezionale quantità di mele vitree nel Connecticut nel 1913 fu attribuibile alla grande umidità dell'Ottobre di quell' anno che dopo la siccità di Giugno e Luglio determinò un rapido accrescimento dei frutti.

In correlazione a una maturazione rapida e precoce la malattia è pure considerata da Bothe, pel quale però avrebbe grande importanza il caldo eccessivo.

A piogge abbondanti, a severe potature e alla raccolta tardiva attribuisce la malattia Birmingham; secondo Adams la pioggia determina la *vitrescenza* se cade poco prima della raccolta.

In accordo con questi e la maggior parte delle precedenti osservazioni sono quelle di Norton, secondo il quale il fenomeno è in rapporto con un'eccessiva pressione del succo negli alberi vigorosi, ma con fogliame ridotto da malattie, o con le particolari condizioni di temperatura dell' aria e del terreno sul finire dell'estate, quando durante la notte la prima è fresca e il secondo ancora caldo e quindi a un attivo assorbimento radicale corrisponde una scarsa traspirazione.

In qual modo queste particolari condizioni dieno poi origine alle modificazioni chimiche più sopra riferite e al riversarsi del succo cellulare negl' intercellulari, non è stato ancora spiegato. Questo essudamento è posto in relazione con l'elevata pressione osmotica del succo e considerato da alcuni come un effetto diretto di questa. Relativamente al minor contenuto in zuccheri nel tessuto vitreo, Rivière e Pichard esprimono l'opinione che si tratti delle conseguenze di una fermentazione anaerobica.

Anche la recente e dettagliata relazione di Brooks e Fisher su le accurate ricerche sperimentali sull'eziologia della malattia non apporta maggior luce sull' intimo meccanismo del processo

patologico. In compenso sono molto interessanti i numerosi dati che si riferiscono alla differenza della pressione osmotica ed altri caratteri fra tessuti vitrei o predisposti e tessuti sani ed i rapporti che questi caratteri interni dei frutti hanno con le condizioni esterne che influenzano l' accrescimento e la maturazione dei frutti stessi.

Ecco al riguardo alcuni dati:

Varietà di mele esaminate e data dell'esame	Pressione osmotica in atmosfere		Acidità in cmc. di Na OH $N/_{10}$ necessari per neutralizzare 10 cmc. di succo	
	mele vitree	mele sane	mele vitree	mele sane
Winter Banana				
5 Agosto 1924	19,12	16,30	5,7	6,7
14 » »	18,70	16,24	5,3	6.0
16 » »	18,46	15,47	4,9	5,3
19 » »	19,00	14,56	3,3	5,2
21 » »	19,24	17,08	4,8	5,2
21 » »	18,28	15,58	5,6	5,7
11 Settembre »	17,68	15,04	3,1	4,0
23 » »	16,84	15,64	3,1	3,1

Il rapporto diretto fra elevata pressione osmotica e *vitrescenza* è resultato costante in tutte le ricerche eseguite dai due autori americani, i quali hanno anche constatato che le mele sviluppatesi al sole hanno una maggiore pressione osmotica del loro succo e sono quindi più facilmente predisposte alla malattia. Questi rapporti fra azione della luce solare, calore, pressione osmotica e *vitrescenza* si osservano anche in uno stesso frutto una metà del quale sia all'ombra e l'altra esposta al sole.

Il fenomeno è considerato quindi da Brooks e Fisher come una conseguenza dell'essudazione di succo negl' intercellulari in seguito a una pressione elevata nell' interno delle cellule. Più esattamente forse si potrebbe dire che l'elevata concentrazione del succo cellulare sembra costituire una condizione necessaria per determinare la malattia, anzi questa condizione interna, nell'eziologia della *vitrescenza,* sembra esser considerata più impor-

tante, dai due fitopatologi anzidetti, dell' azione della pioggia e dell' umidità del terreno (1). Infatti è resultato, dalle esperienze appositamente istituite, che l' irrigazione abbondante tende a diminuire la concentrazione del succo e quindi anche la facilità con cui i frutti si presentano vitrei. Le mele di alberi parcamente irrigati sono più facilmente affètte da *vitrescenza* ed egualmente quelle di alberi che, per quanto irrigati abbondantemente per un certo tempo, sono stati poi sottoposti ad una scarsa irrigazione. Un eccesso di umidità nel terreno sul finire dell'estate o al principio di autunno non aumenta i casi di *vitrescenza*. Le concimazioni con nitrato e con potassa determinano una maggiore resistenza alla malattia.

Le mele che maturano all'ombra vanno esenti in generale dalla *vitrescenza*. Questa aumenta notevolmente con la sopramaturazione dei frutti, ciò che è ancora in rapporto con l'aumento della concentrazione del succo man mano che progredisce la maturazione.

Ecco alcuni dati che dimostrano l' aumento della percentuale di mele vitree in relazione all'epoca della raccolta:

Varietà di mele e anno della raccolta	Raccolta precoce		Raccolta tardiva	
	Data	% di mele vitree	Data	% di mele vitree
Jonathan, 1921	22 Settemb.	4,9	14 Ottobre	68,8
» 1923	14 »	13,6	5 »	50,0
» 1924	6 »	1,4	4 Novemb.	97,9
King David, 1924	5 »	0,6	27 Settemb.	96,5
Winesap, 1924	3 Ottobre	2,6	25 »	78,5
			27 Ottobre	95,6

(1) Per quanto lo scrivente non abbia eseguito ricerche particolari sulla *vitrescenza* delle mele, tuttavia gli sembra molto verosimile che il fenomeno consista essenzialmente in una modificazione della semipermeabilità della membrana plasmica, per cui avviene un'esosmosi di succo che va a riempire gl' intercellulari. Questa modifica-

Un ottimo provvedimento per evitare gl' inconvenienti che derivano dalla *vitrescenza* è quindi di eseguire la raccolta più presto che sia possibile. Le mele vitree vanno soggette molto facilmente a quell' imbrunimento e rammollimento della polpa, particolarmente comune nei frutti molto maturi. Conservando le mele in magazzini freddi (in media 4° C.) il numero di quelle vitree diminuisce notevolmente in 4 o 5 mesi.

Gli esperimenti eseguiti nel 1919 hanno dato i seguenti resultati:

Dimensioni delle mele	Percentuale di mele vitree				
	Varietà *Winesap*		Varietà *Yellow Newtown*		
	mele vitree al 12 Nov. 1919	mele vitree al 10 Mar. 1920	mele vitree al 12 Nov. 1919	mele vitree al 10 Mar. 1920	Inbrunimento interno al 10 Mar. 1920
pollici $2\,^3/_4$ e meno	45,5	1,6	8,2	0,5	27,4
» $2\,^3/_4 - 3$	69,2	3,0	21,5	0,0	46,8
» $3 - 3\,^1/_4$	72,3	13,9	33.3	2,4	62,4
» $3\,^1/_4 - 3\,^1/_2$	69.0	44,4	49,8	1,7	79,7

Le mele più piccole più facilmente guariscono.

Queste sono, sommariamente, le nozioni più importanti che oggi si hanno sopra un fenomeno che, pur non avendo una grande importanza economica nel nostro paese, non cessa per questo di

---

zione della permeabilità della membrana plasmica segue, ma non probabilmente come un effetto diretto, alla elevata pressione osmotica; piuttosto è da considerarsi come una conseguenza delle modificazioni chimiche che avvengono dapprima nel succo cellulare. Il fenomeno presenta molte analogie con la *melata*, in cui si verifica pure una modificazione chimica dei carboidrati contenuti nelle cellule, un'elevata pressione osmotica e quindi un' abbondante esosmosi dei prodotti d' idrolisi dei carboidrati stessi.

Nel caso della *vitrescenza* non avviene un'emissione del succo sino all'esterno dei frutti, ma ciò non impedisce di constatare e di prendere in considerazione l'evidente analogia che esiste fra i due fenomeni.

costituire un problema di un certo valore pratico e scientifico, alla soluzione del quale le ricerche sperimentali di Brooks e di Fisher hanno portato un notevolissimo contributo. L'elenco bibliografico che segue è tolto dalla pubblicazione dei due fitopatologi americani.

L. Petri.

BIBLIOGRAFIA.

Adams J. F. — *Water core (non-parasitic).* « U. S. Dept. Agr. Bur. Plant. Indus. Plant. Disease Bul. », Sup. 28, 1923, p. 312.

Aderhold R. — *Notizien über einige im vorigen Sommer beobachtete Pflanzenkrankheiten.* « Zeitschr. Pflanzenkrank. », V, 1895, p. 8 e 86.

Arthur J. C. and Golden K. E. — *Diseases of the sugar beet root.* « Ind. Agr. Exp. Sta. Bul. », 39, 1892, p. 54.

Ballard W. S., Magness J. R. and Hawkins L. A. — *Internal browning of the Yellow Newtown apple.* « U. S. Dept. Agr. Bull. », 1104, 1922.

Behrens J. — *Beobachtungen über Pflanzenkrankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen.* « Ber. Landw. Versuchsanst. », 1905, p. 48.

Birmingham W. A. — *An uncommon watercore condition in Apples.* « Agr. Gaz. N. S. Wales », 36, 1925, p. 59.

Bothe R. — *Betrachtungen über die Stippenkrankheit der Aepfel.* « Deut. Obstbau. Ztg. », 58, 1912, p. 16.

Brooks C. and Fisher D. F. — *Irrigation experiments on apple-spot diseases.* « Journ. Agr. Res. », XII, 1918, p. 109.

— — *Water-core of Apples.* « Journ. Agr. Res. », XXXII, 1926, p. 223.

Campbell A. G. — *Constitutional diseases of fruit trees* « Journ. Dept. Agr. Victoria », III, 1905, p. 463.

Chandler W. H. — *Sap studies with horticultural plants.* « Mo Agr. Exp. Sta. Res. Bul. », 14, 1914, p. 489.

Clinton G. P. — *Report of the botanist for 1913.* « Conn. Agr. Exp. Sta. Ann. Rpt. », XXXVIII, 1915, p. 1.

Cobb N. A. — *Water-core in Apples.* « Agr. Gaz. N. S. Wales », II, 1891, p. 286.

Craig J. — *Report of the Horticulturist.* « Canada Expt. Farms. Rpt. », 1897, p. 99.

EVANS S. R. POLE. — *Bitter-Pit of the apples.* « Transvaal Dept. Agr. Tech. », Bul. 1, 1909.

HESLER L. R. and WHETZEL H. H. — *Manual of fruit diseases.* New York, 1917.

LEWIS C. I. — *Swat the small apple and increase profits.* « Amer. Fruit Grower Maz. », 42, 1922.

MC ALPINE D. — *Report on diseased apples.* « Dept. Agr. Victoria, Guides to Growers », 48, 1901.

— *The past history and present position of the bitter pit question.* Melbourne, 1911-12.

— *The control of bitter pit in the growing fruit.* Melbourne. 1913-14.

MAC DOUGAL D. T. — *Hydration and growth.* Washington, D. C. 1920.

NORTON J. B. S. — *Water core of Apple.* « Phytopathology », I, 1911, p. 126.

O'GARA P. J. — *Water core of Apple.* « Off. Path. and Local U. S. Weather Bur. Sta. Rogue River Valley », Medford, Oreg. Bul. 9, 1912.

— *Studies on the water core of apple.* « Phytopathology », III, 1913, p. 121.

RAMSEY H. J., MAC KAY A. W., MARKELL E. L. and BIRD H. S. — *The handling and storage of apples in the Pacific North-West.* « U. S. Dpt. Agr. », Bul. 587, 1917.

RIVIÈRE G. et PICHARD G. — *Contribution à l'étude des pommes dites vitreuses.* « Jour. Soc. Nat. Hort. France », 1922, p. 174.

SORAUER P. — *Handbuch der Pflanzenkrankheiten.* Berlin, 1886.

ZSCHOKKE A. — *Über den Bau der Haut und die Ursachen der verschiedenen Haltbarkeit unserer Kernobstfrüchte.* « Landw. Jahrb. Schweiz », XI, 1897, p. 153.

NOTIZIE VARIE

Congresso nazionale francese per la lotta contro i nemici delle coltivazioni.

Nei giorni 28, 29 e 30 giugno scorso è stato tenuto a Lione un importante Congresso di Fitopatologia sotto l'alto patronato del Ministro dell'Agricoltura e sotto la presidenza del prof. M. Mangin, membro dell' Istituto e Direttore del Museo nazionale di Storia Naturale di Parigi. Numerosi fitopatologi hanno preso parte ai lavori del Congresso, a cui erano intervenuti anche diversi delegati esteri. Rappresentava l' Italia il prof. P. Voglino. Le questioni trattate furono tutte importanti e le varie discussioni portarono a conclusioni di grande valore pratico, dirette tutte alla organizzazione razionale e metodica dei trattamenti preventivi e curativi da applicarsi alle piante coltivate.

Di un interesse particolare anche per il nostro paese fu la trattazione della questione della produzione e fornitura agli agricoltori della nicotina necessaria alla preparazione di numerosi insettifughi.

Fu deciso di richiedere al Governo, pel tramite del Parlamento, l' estensione delle colture di tabacco in Algeria e l'autorizzazione ai rivenditori di tabacco di rifornirsi di nicotina e di metterla in vendita senza l'obbligo di formalità eccessive.

Per dare un' idea dell' importanza dei temi trattati nel Congresso di Lione ne citiamo alcuni :

Considerazioni generali sulla lotta contro le malattie crittogamiche degli alberi da frutto. Relatore : Arnaud, Direttore aggiunto della Stazione Centrale di Fitopatologia di Parigi.

La Monilia degli alberi da frutto e i resultati ottenuti nei tentativi di lotta contro questo parassita. Relatori : Guyot, Preparatore alla Stazione Centrale di Fitopatologia di Parigi, e Chabrolin, Professore alla Scuola coloniale di Agricoltura di Tunisi.

La lotta contro certi insetti parassiti degli alberi da frutto. Relatori : Paillot, Direttore della Stazione Entomologica del Sud-Est di Saint-Genis-Laval, e Faure, Preparatore presso la stessa Stazione.

Stato attuale della questione del trattamento contro la peronospora della vite. Relatore: Ravaz, Direttore della Scuola Nazionale di Agricoltura di Montpellier.

L'esca della vite. Relatore: Marsais, Direttore aggiunto della Stazione di ricerche viticole di Parigi.

La scleriase dell' uva in Rumania. Relatore: Marsais.

La clorosi della vite. Relatore: Verge, Chef des Travaux di Viticoltura presso la Scuola Nazionale di Agricoltura di Montpellier.

Il court-noué. Relatore: Rives, Maître de Conférences alla Facoltà delle Scienze di Tolosa.

La lotta contro la Cochylis *e l'* Endémis. Relatore: Trouvelot, Preparatore alla Stazione Centrale Entomologica di Parigi.

I parassiti dell' olivo. Relatore: Poutier, Direttore dell' Insettario di Mentone.

Le malattie della degenerazione della patata. Relatore: Ducomet, Professore alla Scuola Nazionale di Agricoltura di Grignon.

Le malattie parassitarie della patata. Relatore: Foex, Direttore della Stazione centrale di Fitopatologia di Parigi.

Necessità di una trasformazione degli apparecchi da usarsi nel trattamento degli alberi da frutto. Relatori: Paillot, Direttore della Stazione Entomologica del Sud-Est di Saint-Genis-Laval e Trouvelot, Preparatore alla Stazione Centrale Entomologica di Parigi.

I prodotti insetticidi e fungicidi. Stato attuale della questione, legislazione, ecc. Relatori: Villaume, Preparatore alla Stazione Centrale di Fitopatologia di Parigi.

Disinfezione del terreno. Relatore: Boischot, Ripetitore all'Istituto Nazionale Agronomico.

L'organizzazione della lotta contro le cattive erbe. Relatore: Blanchard, Direttore dei Servizi agrari della Seine-et-Oise.

Principali malattie crittogamiche delle piante da frutto e ortensi dell'Affrica settentrionale. Relatori: Chréstian, Professore dello Istituto Agrario di Maison-Carrée, e Chabrolin, Professore della Scuola Coloniale di Agricoltura di Tunisi.

Principali insetti parassiti delle piante da frutto e ortensi dell'Africa settentrionale. Relatore: Delassus, Ispettore della « Défense des cultures ».

Il Congresso è stato organizzato dalla Compagnia ferroviaria P.-L.-M. ad opera specialmente del Sig. Raybaud e del Sig. Loubet, rispettivamente Capo e Sottocapo dei Servizi agrari della Compagnia stessa.

La radio al servizio dell'agricoltura.

Gli apparecchi radiofonici, diffusissimi in tutte le città, sono tuttavia poco noti in campagna. Eppure è proprio in campagna che essi dovrebbero (anzi, dovranno) trovare l'ambiente dove rendere i più segnalati servigi e quindi avere uso più generale.

In che cosa consista il servizio *radio* ormai tutti sanno. Dalle maggiori città, dove esistono speciali impianti trasmittenti, vengono quotidianamente lanciati per lo spazio concerti, comunicazioni, discorsi, ecc. Dappertutto ove esista un apparecchio ricevente (semplice e poco costosa macchina) è dato di raccogliere le musiche e le parole così trasmesse, ricevendole con la massima fedeltà, la maggiore perfezione. È uno dei tanti miracoli (uno dei più sorprendenti, in verità) ai quali la scienza ci ha fatto assistere.

Quante malinconiche serate campagnole è destinata a rallegrare la *radio*? Essa è indubbiamente destinata a rompere un poco la solitudine che tanto spesso è poco invidiabile prerogativa della vita rurale.

Ma, oltre a questa funzione di indole, diremo così, generale, altre ne può disimpegnare la radio e di cospicua importanza per l'agricoltura, con l'organizzazione di speciali servizi di propaganda tecnica.

È quanto è già stato realizzato.

Dal 1.° luglio corrente le stazioni trasmittenti di Roma e di Milano dedicano un quarto d'ora a comunicazioni di indole agraria; comunicazioni che possono venire udite in ogni punto d'Italia solo che si disponga di appropriati apparecchi. Le comunicazioni riguardano anzitutto i prezzi delle derrate agrarie: giorno per giorno vengono indicati i prezzi fatti sui diversi mercati, per i principali prodotti agrari, e di tanto in tanto vengono fatti dei comunicati riassuntivi con indicazioni delle tendenze che si sono manifestate. Non occorre insistere per mettere in evidenza quanta importanza possono avere tali informazioni per gli agricoltori, i quali molto spesso non hanno la possibilità di ragguagli pronti e sicuri circa i prezzi di mercato.

Un altro servizio molto utile e che potrà assumere valore grandissimo quando sarà perfettamente organizzato, è quello dei pre-

sagi metereologici; aver indicazioni, sia pure sommarie, sul probabile tempo del domani è tale servizio da doversi benedire.

Ogni giorno inoltre da Roma e da Milano vengono comunicate le notizie agrariamente più importanti, di riunioni, leggi, congressi, ecc. Infine, un giorno sì e un giorno no vengono poi dati brevi consigli di indole tecnica.

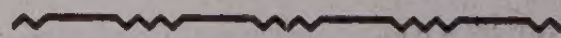
L'incarico di preparare il materiale che giornalmente viene trasmesso è stato assegnato alla Federazione Italiana dei Consorzi agrari, la quale, con geniale iniziativa, ha pensato ed attuato il servizio. Per quanto riguarda il listino dei prezzi essa si vale della preziosa collaborazione della Banca nazionale della agricoltura, e per il presagio metereologico di quella del ch.^{mo} prof. Filippo Eredia.

C'è ora da augurare che gli agricoltori abbiano a trarre profitto dal servizio che è stato organizzato a loro vantaggio. La utilità di esso è tanto evidente che non vi può esser dubbio circa il diffondersi della *radio* nelle campagne: per certo gli apparecchi *radio* diventeranno numerosissimi nelle aziende rurali in breve lasso di tempo.

Variazioni nel personale della R. Stazione di Patologia vegetale.

Col 1.° luglio il dott. Renato Perotti, assistente per la Batteriologia agraria presso questa R. Stazione, è stato nominato, in seguito a concorso, titolare della Cattedra di Patologia vegetale e Batteriologia agraria nel R. Istituto Superiore Agrario di Pisa.

Con la stessa data, il dott. Cesare Sibilia, assistente nel R. Istituto Superiore Agrario e Forestale di Firenze, per la Biologia vegetale, è stato nominato, in seguito a concorso, assistente presso questa R. Stazione.



Prof. Lionello Petri, *Direttore responsabile*